



Die vorliegende Erfindung betrifft abgewandelte Aminosäuren der allgemeinen Formel (I), in der A, Z, X, n, m, R, R<sup>2</sup>, R<sup>3</sup>, R<sup>4</sup> und R<sup>11</sup> wie in den Ansprüchen 1 bis 5 definiert sind, deren Tautomere, deren Diastereomere, deren Enantiomere, deren Gemische und deren Salze, insbesondere deren physiologisch verträgliche Salze mit anorganischen oder organischen Säuren oder Basen, diese Verbindungen enthaltende Arzneimittel, deren Verwendung und Verfahren zu ihrer Herstellung sowie deren Verwendung zur Erzeugung und Reinigung von Antikörpern und als markierte Verbindungen in RIA- und ELISA-Assays und als diagnostische oder analytische Hilfsmittel in der Neurotransmitter-Forschung.

# **LEDIGLICH ZUR INFORMATION**

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

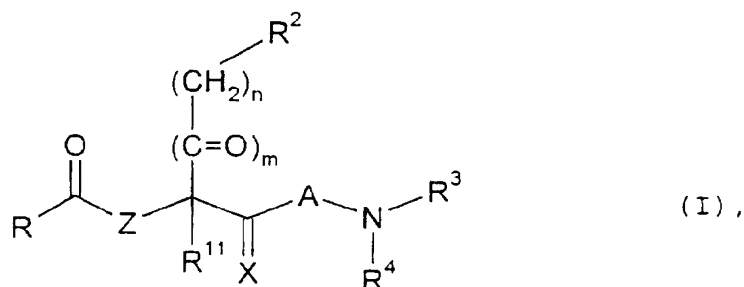
AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidshan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland			TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	ML	Mali	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MN	Mongolei	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MR	Mauretanien	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MW	Malawi	US	Vereinigte Staaten von Amerika
CA	Kanada	IT	Italien	MX	Mexiko		
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NE	Niger	UZ	Usbekistan
CG	Kongo	KE	Kenia	NL	Niederlande	VN	Vietnam
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	NZ	Neuseeland	ZW	Zimbabwe
CM	Kamerun			PL	Polen		
CN	China	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CU	Kuba	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CZ	Tschechische Republik	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
DE	Deutschland	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DK	Dänemark	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
EE	Estland	LR	Liberia	SG	Singapur		



Abgewandelte Aminosäuren, diese Verbindungen enthaltende  
Arzneimittel und Verfahren zu ihrer Herstellung

---

Gegenstand der vorliegenden Erfindung sind abgewandelte Aminosäuren der allgemeinen Formel



deren Tautomere, deren Diastereomere, deren Enantiomere, deren Gemische und deren Salze, insbesondere deren physiologisch verträgliche Salze mit anorganischen oder organischen Säuren oder Basen, diese Verbindungen enthaltende Arzneimittel, deren Verwendung und Verfahren zu ihrer Herstellung.

In der obigen allgemeinen Formel I bedeuten

R eine unverzweigte Alkylgruppe mit 1 bis 7 Kohlenstoffatomen, die in  $\omega$ -Stellung

durch eine Cycloalkylgruppe mit 4 bis 10 Kohlenstoffatomen,

durch eine oder zwei Phenylgruppen, durch eine 1-Naphthyl-, 2-Naphthyl- oder Biphenyl-Gruppe,

durch eine 1,3-Dihydro-2H-2-oxobenzimidazol-1-yl-, 2,4(1H,3H)-Dioxochinazolin-1-yl-, 2,4(1H,3H)-Dioxochinazolin-3-yl-, 2,4(1H,3H)-Dioxothieno[3,4-d]pyrimidin-3-yl-, 3,4-Dihydro-2(1H)-oxothieno[3,4-d]pyrimidin-3-yl-, 3,4-Di

hydro-2(1H)-oxothieno[3,4-d]pyrimidin-1-yl-, 3,4-Dihydro-2(1H)-oxothieno[3,2-d]pyrimidin-3-yl-, 3,4-Dihydro-2(1H)-oxothieno[3,2-d]pyrimidin-1-yl-, 3,4-Dihydro-2(1H)-oxochinazolin-1-yl-, 3,4-Dihydro-2(1H)-oxochinazolin-3-yl-, 2(1H)-Oxochinolin-3-yl-, 2(1H)-Oxochinoxalin-3-yl-, 1,1-Dioxido-3(4H)-oxo-1,2,4-benzothiadiazin-2-yl-, 1,3-Dihydro-2H-2-oxoimidazopyridinyl-, 1,3-Dihydro-2(2H)-oxoimidazo[4,5-c]chinolin-3-yl-, 1,3-Dihydro-2H-2-oxoimidazol-1-yl- oder 3,4-Dihydro-2(1H)-oxopyrimidin-3-yl-Gruppe, wobei die beiden letztgenannten Gruppen jeweils in 4- und/oder 5-Stellung oder in 5- und/oder 6-Stellung durch niedere geradkettige oder verzweigte Alkylgruppen, durch Phenyl-, Biphenylyl-, Pyridinyl-, Diazinyl-, Furyl-, Thienyl-, Pyrrolyl-, 1,3-Oxazolyl-, 1,3-Thiazolyl-, Isoxazolyl-, Pyrazolyl-, 1-Methylpyrazolyl-, Imidazolyl- oder 1-Methylimidazolyl-Gruppen mono- oder disubstituiert sein können und die Substituenten gleich oder verschieden sein können,

durch einen über ein Kohlenstoffatom verknüpften 5-gliedrigen heteroaromatischen Ring, der ein Stickstoff-, Sauerstoff- oder Schwefelatom oder neben einem Stickstoffatom ein Sauerstoff-, Schwefel- oder ein weiteres Stickstoffatom enthält, wobei ein Stickstoffatom einer Iminogruppe durch eine Alkylgruppe substituiert sein kann,

oder durch einen über ein Kohlenstoffatom verknüpften 6-gliedrigen heteroaromatischen Ring, der ein, zwei oder drei Stickstoffatome enthält, substituiert sein kann,

wobei sowohl an die vorstehend erwähnten 5-gliedrigen als auch an die 6-gliedrigen heteroaromatischen monocyclischen Ringe jeweils über zwei benachbarte Kohlenstoffatome eine 1,4-Butadienylengruppe angefügt sein kann und die so gebildeten bicyclischen heteroaromatischen Ringe auch über ein Kohlenstoffatom der 1,4-Butadienylengruppe gebunden sein können,

eine gegebenenfalls am Stickstoffatom durch eine Alkylgruppe mit 1 bis 6 Kohlenstoffatomen oder durch eine Phenylmethylgruppe substituierte unverzweigte Alkylaminogruppe mit 1 bis 6 Kohlenstoffatomen, die in  $\omega$ -Stellung

durch eine Cycloalkylgruppe mit 4 bis 10 Kohlenstoffatomen,

durch eine oder zwei Phenylgruppen, durch eine 1-Naphthyl-, 2-Naphthyl- oder Biphenyl-Gruppe,

durch eine 1H-Indol-3-yl-, 1,3-Dihydro-2H-2-oxobenzimidazol-1-yl-, 2,4(1H,3H)-Dioxochinazolin-1-yl-, 2,4(1H,3H)-Dioxochinazolin-3-yl-, 2,4(1H,3H)-Dioxothieno[3,4-d]pyrimidin-3-yl-, 3,4-Dihydro-2(1H)-oxothieno[3,4-d]pyrimidin-3-yl-, 3,4-Dihydro-2(1H)-oxothieno[3,4-d]pyrimidin-1-yl-, 3,4-Dihydro-2(1H)-oxothieno[3,2-d]pyrimidin-3-yl-, 3,4-Dihydro-2(1H)-oxothieno[3,2-d]pyrimidin-1-yl-, 3,4-Dihydro-2(1H)-oxochinazolin-1-yl-, 3,4-Dihydro-2(1H)-oxochinazolin-3-yl-, 2(1H)-Oxochinolin-3-yl-, 2(1H)-Oxochinoxalin-3-yl-, 1,1-Dioxido-3(4H)-oxo-1,2,4-benzothiadiazin-2-yl-, 1,3-Dihydro-4-(3-thienyl)-2H-2-oxoimidazol-1-yl-, 1,3-Dihydro-4-phenyl-2H-2-oxoimidazol-1-yl-, 1,3-Dihydro-5-phenyl-2H-2-oxoimidazol-1-yl-, 1,3-Dihydro-2(2H)-oxoimidazo[4,5-c]chinolin-3-yl-, 3,4-Dihydro-5-phenyl-2(1H)-oxopyrimidin-3-yl-, 3,4-Dihydro-6-phenyl-2(1H)-oxopyrimidin-3-yl- oder 1,3-Dihydro-2H-2-oxoimidazo[4,5-b]pyridin-3-yl-Gruppe,

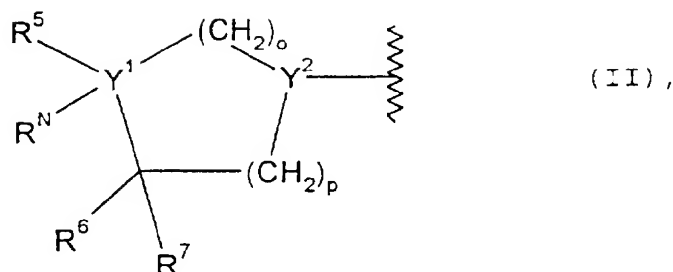
durch einen über ein Kohlenstoffatom verknüpften 5-gliedrigen heteroaromatischen Ring, der ein Stickstoff-, Sauerstoff- oder Schwefelatom oder neben einem Stickstoff- ein Sauerstoff-, Schwefel- oder ein weiteres Stickstoffatom enthält, wobei ein Stickstoffatom einer Iminogruppe durch eine Alkylgruppe substituiert sein kann, oder

durch einen über ein Kohlenstoffatom verknüpften 6-gliedrigen heteroaromatischen Ring, der 1, 2 oder 3 Stickstoffatome enthält, substituiert sein kann, wobei sowohl an die 5-gliedrigen als auch an die 6-gliedrigen heteroaromati-

schen monocyclischen Ringe jeweils über zwei benachbarte Kohlenstoffatome eine 1,4-Butadienylengruppe angefügt sein kann und die so gebildeten bicyclischen heteroaromatischen Ringe auch über ein Kohlenstoffatom der 1,4-Butadienylengruppe gebunden sein können,

wobei die vorstehend für die Substitution der Alkyl- und Alkylaminogruppen in  $\omega$ -Stellung genannten Phenyl-, Naphthyl- und Biphenylyl-Gruppen sowie gegebenenfalls auch partiell hydrierten mono- und bicyclischen heteroaromatischen Ringe im Kohlenstoffgerüst zusätzlich durch Fluor-, Chlor- oder Bromatome, durch Alkylgruppen, Cycloalkylgruppen mit 3 bis 8 Kohlenstoffatomen, Nitro-, Alkoxy-, Phenyl-, Phenylalkoxy-, Trifluormethyl-, Alkoxycarbonyl-, Alkoxycarbonylalkyl-, Carboxy-, Carboxyalkyl-, Dialkylaminoalkyl-, Hydroxy-, Amino-, Acetylamino-, Propionylamino-, Benzoyl-, Benzoylamino-, Benzoylmethylamino-, Aminocarbonyl-, Alkylaminocarbonyl-, Dialkylaminocarbonyl-, (1-Pyrrolidiny)l)carbonyl-, (1-Piperidiny)l)carbonyl-, (Hexahydro-1H-azepin-1-yl)carbonyl-, (4-Methyl-1-piperaziny)l)carbonyl-, (4-Morpholinyl)carbonyl-, Alkanoyl-, Cyan-, Trifluormethoxy-, Trifluormethylthio-, Trifluormethylsulfinyl- oder Trifluormethylsulfonylgruppen mono-, di- oder trisubstituiert sein können, wobei die Substituenten gleich oder verschieden sein können und die vorstehend erwähnten Benzoyl-, Benzoylamino- und Benzoylmethylaminogruppen ihrerseits im Phenylteil zusätzlich durch ein Fluor-, Chlor- oder Bromatom, eine Alkyl-, Trifluormethyl-, Amino- oder Acetylaminogruppe substituiert sein können,

oder den Rest der Formel



in dem

p die Zahlen 1 oder 2,

o die Zahlen 2 oder 3 oder, sofern Y<sup>1</sup> und Y<sup>2</sup> nicht gleichzeitig Stickstoffatome sind, auch die Zahl 1,

Y<sup>1</sup> das Stickstoffatom, sofern R<sup>5</sup> ein freies Elektronenpaar darstellt, oder das Kohlenstoffatom,

Y<sup>2</sup> das Stickstoffatom oder die Gruppe >CH-,

R<sup>5</sup> ein freies Elektronenpaar, wenn Y<sup>1</sup> das Stickstoffatom darstellt, oder, wenn Y<sup>1</sup> das Kohlenstoffatom darstellt, das Wasserstoffatom, eine Alkylgruppe mit 1 bis 3 Kohlenstoffatomen, die Hydroxy-, Cyan-, Aminocarbonyl-, Carboxy-, Alkoxycarbonyl-, Aminocarbonylamino-, Phenylmethyl- oder Phenylgruppe,

R<sup>6</sup> das Wasserstoffatom oder, sofern Y<sup>1</sup> kein Stickstoffatom ist, auch zusammen mit R<sup>5</sup> eine zusätzliche Bindung,

R<sup>7</sup> das Wasserstoffatom oder, sofern Y<sup>1</sup> kein Stickstoffatom ist und R<sup>5</sup> und R<sup>6</sup> zusammen eine zusätzliche Bindung darstellen, auch zusammen mit R<sup>N</sup> die 1,4-Butadienylengruppe,

R<sup>N</sup> das Wasserstoffatom oder eine Alkylgruppe mit 1 bis 6 Kohlenstoffatomen, die in  $\omega$ -Stellung

durch eine Cycloalkylgruppe mit 5 bis 7 Kohlenstoffatomen, durch eine 1-Naphthyl-, 2-Naphthyl-, Hydroxy-, Alkoxy-, Amino-, Alkylamino-, Dialkylamino-, Piperidinyl-, Morpholinyl-, Pyrrolidinyl-, Hexahydro-1H-1-azepinyl-, Aminocarbonyl-, Alkylaminocarbonyl-, Acetylamino-, Cyan-, Aminocarbonylamino- oder Alkylaminocarbonylamino-Gruppe oder durch Phenyl-, Pyridinyl- oder Diazinyl-Gruppen mono- oder disubstituiert sein kann, wobei diese Substituenten gleich oder verschieden sein können,

eine Cycloalkylgruppe mit 5 bis 7 Kohlenstoffatomen, eine Phenyl-, Pyridinyl-, Cyan-, Amino-, Benzoylamino-, Aminocarbonyl-, Alkylaminocarbonyl-, Alkoxycarbonyl-, Phenylalkoxycarbonyl-, Aminocarbonylamino-, Alkylaminocarbonylamino-, Dialkylaminocarbonylamino-, N-(Aminocarbonyl)-N-alkylamino-, N-(Alkylaminocarbonyl)-N-alkylamino-, N-(Alkylaminocarbonyl)-N-phenylamino-, Phenylamino-carbonylamino-, [Phenyl(alkylamino)]carbonylamino-, N-(Phenylaminocarbonyl)-N-alkylamino-, N-(Phenylaminocarbonyl)-N-phenylamino-, Benzoylamino-carbonylamino-, Phenylalkylaminocarbonylamino-, Pyridinylaminocarbonylamino-, N-(Aminocarbonyl)-N-phenylamino-, N-(Alkylaminocarbonyl)-N-phenylamino-, N-(Aminocarbonylamino-carbonyl)-N-phenylamino-, N-(Pyridinyl)-N-(aminocarbonyl)amino-, N-(Pyridinyl)-N-(alkylaminocarbonyl)amino-, Phenylamino-, Pyridinylamino-, 4-[3,4-Dihydro-2(1H)-oxochinazolin-3-yl]-1-piperidinyl- oder Diazinylamino-Gruppe,

einen gesättigten, einfach oder zweifach ungesättigten 5-bis 7-gliedrigen Aza-, Diaza-, Triaza-, Oxaza-, Thiaza-, Thiadiaza- oder S,S-Dioxido-thiadiaza-Heterocyclus,

wobei die vorstehend erwähnten Heterocyclen über ein Kohlenstoff- oder Stickstoffatom verknüpft sein und

ein oder zwei Carbonylgruppen benachbart zu einem Stickstoffatom enthalten können,

an einem der Stickstoffatome durch eine Alkyl-, Alkanoyl-, Aroyl-, Hydroxycarbonylalkyl-, Alkoxycarbonylalkyl-, Phenylalkoxycarbonylalkyl-, Phenylmethyl- oder Phenylgruppe substituiert sein können,

an einem oder an zwei Kohlenstoffatomen durch eine verzweigte oder unverzweigte Alkylgruppe, durch eine Phenyl-, Phenylmethyl-, Naphthyl-, Biphenylyl-, Pyridinyl-, Diazinyl-, Furyl-, Thienyl-, Pyrrolyl-, 1,3-Oxazolyl-, 1,3-Thiazolyl-, Isoxazolyl-, Pyrazolyl-, 1-Methylpyrazolyl-, Imidazolyl- oder 1-Methylimidazolyl-Gruppen substituiert sein können, wobei die Substituenten gleich oder verschieden sein können,

und wobei an die vorstehend erwähnten Heterocyclen über zwei benachbarte Kohlenstoffatome zusätzlich eine Alkylengruppe mit 3 bis 6 Kohlenstoffatomen angefügt oder eine olefinische Doppelbindung eines der vorstehend erwähnten ungesättigten Heterocyclen mit einem Benzol-, Pyridin-, Diazin-, 1,3-Oxazol-, Thiophen-, Furan-, Thiazol-, Pyrrol-, N-Methyl-pyrrol-, Chinolin-, Imidazol- oder N-Methyl-imidazol-Ring kondensiert sein kann,

oder, sofern  $Y^1$  kein Stickstoffatom ist und  $R^5$  und  $R^6$  zusammen eine zusätzliche Bindung darstellen,  $R^N$  zusammen mit  $R^7$  auch die 1,4-Butadienylengruppe,

oder, sofern  $Y^1$  ein Kohlenstoffatom darstellt,  $R^N$  zusammen mit  $R^5$  unter Einschluß von  $Y^1$  auch eine Carbonylgruppe oder einen gesättigten oder einfach ungesättigten 5- oder 6-gliedrigen 1,3-Diaza-Heterocyclus, der gegebenenfalls ein oder zwei Carbonylgruppen im Ring enthalten und, falls er ungesättigt ist, an der Doppelbindung auch benzokondensiert und an einem der Stickstoffatome durch eine Methyl-, Aminocarbonyl-, Hydroxycarbonylalkyl-, Alkoxycarbonylalkyl-,

Phenylalkoxycarbonylalkyl-, Phenylmethyl- oder Phenylgruppe substituiert sein kann,

wobei die in den unter R<sup>5</sup>, R<sup>7</sup> und R<sup>N</sup> erwähnten Resten enthaltenen Phenyl-, Pyridinyl-, Diazinyl-, Furyl-, Thienyl-, Pyrrolyl-, 1,3-Oxazolyl-, 1,3-Thiazolyl-, Isoxazolyl-, Pyrazolyl-, 1-Methylpyrazolyl-, Imidazolyl- oder 1-Methylimidazolyl-Gruppen sowie benzo-, thieno-, pyrido- und diazinokondensierten Heterocyclen im Kohlenstoffgerüst zusätzlich durch Fluor-, Chlor- oder Bromatome, durch Alkylgruppen, Cycloalkylgruppen mit 3 bis 8 Kohlenstoffatomen, Nitro-, Alkoxy-, Alkylthio-, Alkylsulfinyl-, Alkylsulfonyl-, Alkylsulfonylamino-, Phenyl-, Phenylalkoxy-, Trifluormethyl-, Alkoxycarbonyl-, Alkoxycarbonylalkyl-, Carboxy-, Carboxyalkyl-, Dialkylaminoalkyl-, Hydroxy-, Amino-, Acetylamino-, Propionylamino-, Benzoyl-, Benzoylamino-, Benzoylmethylamino-, Aminocarbonyl-, Alkylaminocarbonyl-, Dialkylaminocarbonyl-, Hydroxyalkylaminocarbonyl-, (4-Morpholinyl)carbonyl-, (1-Pyrrolidinyl)carbonyl-, (1-Piperidinyl)carbonyl-, (Hexahydro-1-azepinyl)carbonyl-, (4-Methyl-1-piperazinyl)carbonyl-, Methylendioxy-, Aminocarbonylamino-, Aminocarbonylaminoalkyl-, Alkylaminocarbonylamino-, Alkanoyl-, Cyan-, Trifluormethoxy-, Trifluormethylthio-, Trifluormethylsulfinyl- oder Trifluormethylsulfonylgruppen mono-, di- oder trisubstituiert sein können, wobei die Substituenten gleich oder verschieden sein können und die vorstehend erwähnten Benzoyl-, Benzoylamino-, Benzoylaminoaminocarbonylamino- und Benzoylmethylaminogruppen ihrerseits im Phenylteil zusätzlich durch ein Fluor-, Chlor- oder Bromatom, eine Alkyl-, Trifluormethyl-, Amino- oder Acetylamino-Gruppe substituiert sein können

und die in den vorstehend erwähnten Resten enthaltenen Alkylgruppen, sofern nicht anders angegeben wurde, 1 bis 5 Kohlenstoffatome enthalten können,

darstellen,



X das Sauerstoffatom oder 2 Wasserstoffatome,

Z die Methylengruppe oder die Gruppe  $-NR^1-$ , in der

$R^1$  das Wasserstoffatom, eine Alkyl- oder Phenylalkylgruppe darstellt,

$R^{11}$  das Wasserstoffatom, eine Alkylgruppe mit 1 bis 3 Kohlenstoffatomen, eine Alkoxycarbonylgruppe mit insgesamt 2 bis 4 Kohlenstoffatomen oder die Phenylmethylgruppe,

n die Zahlen 1 oder 2 oder, sofern m die Zahl 1 ist, auch die Zahl 0,

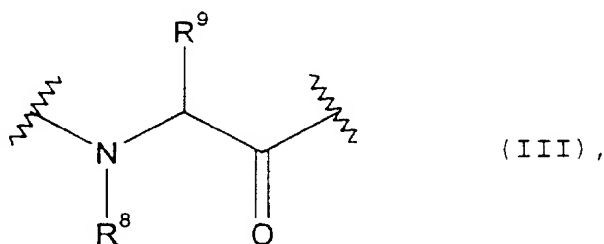
m die Zahlen 0 oder 1,

$R^2$  eine Phenyl-, 1-Naphthyl-, 2-Naphthyl-, 1,2,3,4-Tetrahydro-1-naphthyl-, 1H-Indol-3-yl-, 1-Methyl-1H-indol-3-yl-, 1-Formyl-1H-indol-3-yl-, 1-(1,1-Dimethylethoxycarbonyl)-1H-indol-3-yl-, 4-Imidazolyl-, 1-Methyl-4-imidazolyl-, 2-Thienyl-, 3-Thienyl-, Thiazolyl-, 1H-Indazol-3-yl-, 1-Methyl-1H-indazol-3-yl-, Benzo[b]fur-3-yl-, Benzo[b]thien-3-yl, Pyridinyl-, Chinolinyl- oder Isochinolinylgruppe,

wobei die vorstehend erwähnten aromatischen und heteroaromatischen Reste im Kohlenstoffgerüst zusätzlich durch Fluor-, Chlor- oder Bromatome, durch verzweigte oder unverzweigte Alkylgruppen, Cycloalkylgruppen mit 3 bis 8 Kohlenstoffatomen, Phenylalkylgruppen, Alkenyl-, Alkoxy-, Phenyl-, Phenylalkoxy-, Trifluormethyl-, Alkoxycarbonylalkyl-, Carboxyalkyl-, Alkoxycarbonyl-, Carboxy-, Dialkylaminoalkyl-, Dialkylaminoalkoxy-, Hydroxy-, Nitro-, Amino-, Acetyl-amino-, Propionylamino-, Benzoyl-, Benzoylamino-, Benzoylmethylamino-, Methylsulfonyloxy-, Aminocarbonyl-, Alkylaminocarbonyl-, Dialkylaminocarbonyl-, Alkanoyl-, Cyan-, Tetrazolyl-, Phenyl-, Pyridinyl-, Thiazolyl-, Furyl-, Tri-

fluormethoxy-, Trifluormethylthio-, Trifluormethylsulfinyl- oder Trifluormethylsulfonylgruppen mono-, di- oder trisubstituiert sein können und die Substituenten gleich oder verschieden sein können und die vorstehend erwähnten Benzoyl-, Benzoylamino- und Benzoylmethylaminogruppen ihrerseits im Phenylteil zusätzlich durch ein Fluor-, Chlor- oder Bromatom, eine Alkyl-, Trifluormethyl-, Amino- oder Acetylaminogruppe substituiert sein können,

A eine Bindung oder den über die -CX-Gruppe mit der  $\text{NR}^3\text{R}^4$ -Gruppe verknüpften zweiwertigen Rest der Formel



in dem

$\text{R}^8$  und  $\text{R}^9$  zusammen eine n-Propylengruppe oder

$\text{R}^8$  das Wasserstoffatom, einen Alkyl- oder Phenylalkylrest und

$\text{R}^9$  das Wasserstoffatom oder eine verzweigte oder unverzweigte Alkylgruppe mit 1 bis 5 Kohlenstoffatomen, die, wenn sie unverzweigt ist, in  $\omega$ -Stellung durch eine Hydroxy-, Mercapto-, Amino-, Alkylamino-, Dialkylamino-, 1-Azetidinyl-, 1-Pyrrolidinyl-, 1-Piperidinyl-, Hexahydro-1-azepinyl-, Methylthio-, Hydroxycarbonyl-, Aminocarbonyl-, Aminomethylamino-, Aminocarbonylamino-, Phenyl-, 1H-Indol-3-yl-, 1-Methyl-1H-indol-3-yl-, 1-Formyl-1H-indol-3-yl-, 4-Imidazolyl-, 1-Methyl-4-imidazolyl-, 1-Naphthyl-, 2-Naphthyl- oder Pyridinylgruppe substituiert sein kann, wobei die genannten Heterocyclen, Phenyl- und Naphthylgruppen ihrerseits im Kohlenstoffgerüst durch Fluor-, Chlor-

oder Bromatome, durch Methyl-, Alkoxy-, Trifluormethyl-, Hydroxy-, Amino-, Acetylamino-, Aminocarbonyl-, Cyan-, Trifluormethoxy-, Methylsulfonyloxy-, Trifluormethylthio-, Trifluormethylsulfinyl- oder Trifluormethylsulfonylgruppen mono-, di- oder trisubstituiert sein können, wobei die Substituenten gleich oder verschieden sein können, und wobei die in den für  $R^9$  genannten Gruppen enthaltenen Hydroxy-, Mercapto-, Amino-, Guanidino-, Indolyl- und Imidazolylgruppen mit den aus der Peptidchemie geläufigen Schutzresten substituiert sein können, vorzugsweise mit der Acetyl-, Benzyloxycarbonyl- oder tert. Butyloxycarbonyl-Gruppe, darstellen,

$R^3$  das Wasserstoffatom,

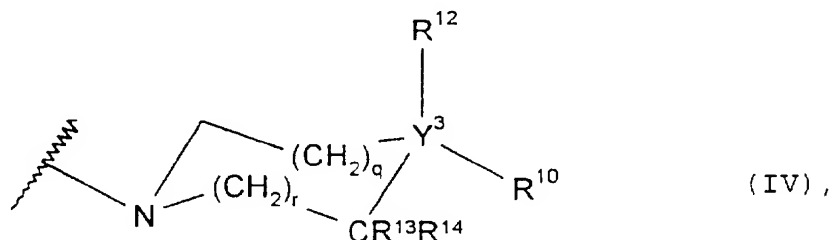
eine Alkylgruppe mit 1 bis 7 Kohlenstoffatomen, die in  $\omega$ -Stellung durch eine Cyclohexyl-, Phenyl-, Pyridinyl-, Diazinyl-, Hydroxy-, Amino-, Alkylamino-, Dialkylamino-, Carboxy-, Aminocarbonyl-, Aminocarbonylamino-, Acetylamino-, 1-Pyrrolidinyl-, 1-Piperidinyl-, 4-(1-Piperidinyl)-1-piperidinyl-, 4-Morpholinyl-, Hexahydro-1H-1-azepinyl-, [Bis-(2-hydroxyethyl)]amino-, 4-Alkyl-1-piperazinyl- oder 4-( $\omega$ -Hydroxyalkyl)-1-piperazinyl Gruppe substituiert sein kann,

eine Phenyl- oder Pyridinylgruppe,

wobei die vorstehend erwähnten heterocyclischen Reste und Phenylgruppen zusätzlich im Kohlenstoffgerüst durch Fluor-, Chlor- oder Bromatome, durch Methyl-, Alkoxy-, Trifluormethyl-, Hydroxy-, Amino-, Acetylamino-, Aminocarbonyl-, Cyan-, Methylsulfonyloxy-, Trifluormethoxy-, Trifluormethylthio-, Trifluormethylsulfinyl- oder Trifluormethylsulfonylgruppen mono-, di- oder trisubstituiert sein können und die Substituenten gleich oder verschieden sein können,

R<sup>4</sup> das Wasserstoffatom oder eine gegebenenfalls durch eine Phenyl- oder Pyridinylgruppe substituierte Alkylgruppe mit 1 bis 3 Kohlenstoffatomen oder

R<sup>3</sup> und R<sup>4</sup> zusammen mit dem eingeschlossenen Stickstoffatom einen Rest der allgemeinen Formel



in dem

Y<sup>3</sup> das Kohlenstoffatom oder, wenn R<sup>12</sup> ein freies Elektronenpaar darstellt, auch das Stickstoffatom

r die Zahlen 0, 1 oder 2,

q die Zahlen 0, 1 oder 2,

R<sup>10</sup> das Wasserstoffatom, eine Amino-, Alkylamino-, Dialkylamino-, Alkyl-, Cycloalkyl-, Aminoalkyl-, Alkylaminoalkyl-, Dialkylaminoalkyl-, Aminoiminomethyl-, Aminocarbonylamino-, Alkylaminocarbonylamino-, Cycloalkylaminocarbonylamino-, Phenylaminocarbonylamino-, Aminocarbonylalkyl-, Aminocarbonylaminoalkyl-, Alkoxycarbonyl-, Alkoxycarbonylalkyl-, Carboxyalkyl- oder Carboxy-Gruppe,

eine Phenyl-, Pyridinyl-, Diazinyl-, 1-Naphthyl-, 2-Naphthyl-, Pyridinylcarbonyl- oder Phenylcarbonyl-Gruppe, die jeweils im Kohlenstoffgerüst durch Fluor-, Chlor- oder Bromatome, durch Alkyl-, Alkoxy-, Methylsulfonyloxy-, Trifluormethyl-, Hydroxy-, Amino-, Acetylamino-, Aminocarbonyl-, Aminocarbonylamino-, Aminocarbonylaminomethyl-,

Cyan-, Carboxy-, Carbalkoxy-, Carboxyalkyl-, Carbalkoxyalkyl-, Alkanoyl-,  $\omega$ -(Dialkylamino)alkanoyl-,  $\omega$ -(Dialkylamino)alkyl-,  $\omega$ -(Dialkylamino)hydroxyalkyl-,  $\omega$ -(Carboxy)alkanoyl-, Trifluormethoxy-, Trifluormethylthio-, Trifluormethylsulfinyl- oder Trifluormethylsulfonylgruppen mono-, di- oder trisubstituiert sein können, wobei die Substituenten gleich oder verschieden sein können,

eine über ein Stickstoffatom gebundene 1,3-Dihydro-2-oxo-2H-imidazolyl-, 2,4(1H,3H)-Dioxypyrimidinyl- oder 3,4-Dihydro-2(1H)-oxypyrimidinyl-Gruppe, die jeweils durch eine Phenylgruppe substituiert sein können oder die an der Doppelbindung mit einem Benzol-, Pyridin- oder Diazin-Ring kondensiert sein können,

eine 1,1-Dioxido-3(4H)-oxo-1,2,4-benzothiadiazin-2-yl-Gruppe,

eine 4- bis 10-gliedrige Azacycloalkylgruppe, eine 5- bis 10-gliedrige Oxaza-, Thiaza- oder Diazacycloalkylgruppe, oder eine 6- bis 10-gliedrige Azabicycloalkylgruppe,

wobei die vorstehend genannten mono- und bicyclischen Heterocyclen über ein Stickstoff- oder ein Kohlenstoffatom gebunden sind und

durch eine Alkylgruppe mit 1 bis 7 Kohlenstoffatomen, durch eine Alkanoyl-, Dialkylamino-, Phenylcarbonyl-, Pyridinylcarbonyl-, Carboxyalkanoyl-, Carboxyalkyl-, Alkoxy-carbonylalkyl-, Alkoxy-carbonyl-, Aminocarbonyl-, Alkylaminocarbonyl-, Alkylsulfonyl-, Cycloalkyl- oder Cycloalkylalkylgruppe, durch eine im Ring gegebenenfalls alkylsubstituierte Cycloalkylcarbonyl-, Azacycloalkylcarbonyl-, Diazacycloalkylcarbonyl- oder Oxazacycloalkylcarbonylgruppe substituiert sein können,

wobei die in diesen Substituenten enthaltenen alicyclischen Teile 3 bis 10 Ringglieder und die heteroalicyclischen Teile jeweils 4 bis 10 Ringglieder umfassen und

die vorstehend genannten Phenyl- und Pyridinyl-Reste ihrerseits durch Fluor-, Chlor- oder Bromatome, durch Alkyl-, Alkoxy-, Methylsulfonyloxy-, Trifluormethyl-, Hydroxy-, Amino-, Acetylamino-, Aminocarbonyl-, Aminocarbonylamino-, Aminocarbonylamino-methyl-, Cyan-, Carboxy-, Carbalkoxy-, Carboxyl-, Carbalkoxyalkyl-, Alkanoyl-,  $\omega$ -(Dialkylamino)alkanoyl-,  $\omega$ -(Carboxy)alkanoyl-, Trifluormethoxy-, Trifluormethylthio-, Trifluormethylsulfinyl- oder Trifluormethylsulfonylgruppen mono-, di- oder trisubstituiert sein können, wobei die Substituenten gleich oder verschieden sein können, oder

R<sup>10</sup> zusammen mit R<sup>12</sup> und Y<sup>3</sup> einen 4- bis 7-gliedrigen cycloaliphatischen Ring, in dem eine Methylengruppe durch eine Gruppe -NH- oder -N(Alkyl)- ersetzt sein kann,

wobei ein an ein Stickstoffatom innerhalb der Gruppe R<sup>10</sup> gebundenes Wasserstoffatom durch einen Schutzrest ersetzt sein kann,

R<sup>12</sup> ein Wasserstoffatom,

einen Alkylrest mit 1 bis 4 Kohlenstoffatomen, wobei ein unverzweigter Alkylrest in  $\omega$ -Stellung durch eine Phenyl-, Pyridinyl-, Diazinyl-, Amino-, Alkylamino-, Dialkylamino-, 1-Pyrrolidinyl-, 1-Piperidinyl-, 4-Methyl-1-piperazinyl-, 4-Morpholinyl- oder Hexahydro-1H-1-azepinyl-Gruppe substituiert sein kann,

eine Alkoxycarbonyl-, die Cyan- oder Aminocarbonylgruppe oder ein freies Elektronenpaar, wenn  $Y^3$  ein Stickstoffatom darstellt, und

$R^{13}$  und  $R^{14}$  jeweils ein Wasserstoffatom oder,

sofern  $Y^3$  ein Kohlenstoffatom ist,  $R^{12}$  zusammen mit  $R^{14}$  auch eine weitere Kohlenstoff-Kohlenstoff-Bindung, wobei  $R^{10}$  wie vorstehend erwähnt definiert ist und  $R^{13}$  ein Wasserstoffatom darstellt, oder,

sofern  $Y^3$  ein Kohlenstoffatom ist,  $R^{12}$  zusammen mit  $R^{14}$  auch eine weitere Kohlenstoff-Kohlenstoff-Bindung und  $R^{10}$  zusammen mit  $R^{13}$  und der eingeschlossenen Doppelbindung einen partiell hydrierten oder aromatischen fünf- bis sieben-gliedrigen, mono- oder bicyclischen Carbocyclus oder Heterocyclus darstellen,

wobei alle vorstehend genannten Alkyl- und Alkoxygruppen sowie die innerhalb der anderen genannten Reste vorhandenen Alkylgruppen, sofern nichts anderes angegeben ist, 1 bis 7 Kohlenstoffatome umfassen können,

alle vorstehend genannten Cycloalkylgruppen sowie die innerhalb der anderen genannten Reste vorhandenen Cycloalkylgruppen, sofern nichts anderes angegeben ist, 5 bis 10 Kohlenstoffatome umfassen können und

wobei unter einem vorstehend genannten Aroylrest beispielsweise der Benzoyl- oder Naphthoyl-Rest zu verstehen ist.

Unter den in den vor- und nachstehenden Definitionen genannten Schutzresten sind die aus der Peptidchemie geläufigen Schutzgruppen zu verstehen, insbesondere

eine im Phenylkern gegebenenfalls durch ein Halogenatom, durch eine Nitro- oder Phenylgruppe, durch eine oder zwei Methoxy-

gruppen substituierte Phenylalkoxycarbonylgruppe mit 1 bis 3 Kohlenstoffatomen im Alkoxyteil,

beispielsweise die Benzyloxycarbonyl-, 2-Nitro-benzyloxy-carbonyl-, 4-Nitro-benzyloxycarbonyl-, 4-Methoxy-benzyloxy-carbonyl-, 2-Chlor-benzyloxycarbonyl-, 3-Chlor-benzyloxy-carbonyl-, 4-Chlor-benzyloxycarbonyl-, 4-Biphenyl- $\alpha,\alpha$ -dimethyl-benzyloxycarbonyl- oder 3,5-Dimethoxy- $\alpha,\alpha$ -dimethyl-benzyloxycarbonylgruppe,

eine Alkoxycarbonylgruppe mit insgesamt 1 bis 5 Kohlenstoffatomen im Alkylteil,

beispielsweise die Methoxycarbonyl-, Ethoxycarbonyl-, n-Propoxycarbonyl-, Isopropoxycarbonyl-, n-Butoxycarbonyl-, 1-Methylpropoxycarbonyl-, 2-Methylpropoxy-carbonyl- oder tert.-Butyloxycarbonylgruppe,

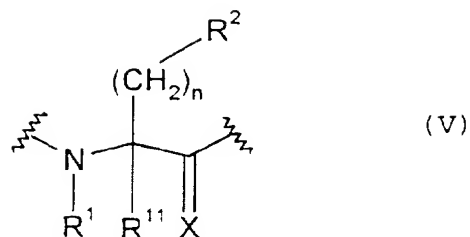
die Allyloxycarbonyl-, 2,2,2-Trichlor-(1,1-dimethylethoxy)carbonyl- oder 9-Fluorenylmethoxycarbonyl-Gruppe oder

die Formyl-, Acetyl- oder Trifluoracetylgruppe.

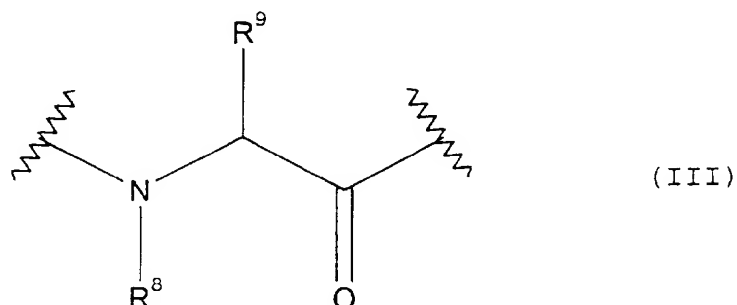
Die vorliegende Erfindung betrifft Racemate, sofern die Verbindungen der allgemeinen Formel I nur ein Chiralitätselement besitzen. Die Anmeldung umfaßt jedoch auch die einzelnen diastereomeren Antipodenpaare oder deren Gemische, die dann vorliegen, wenn mehr als ein Chiralitätselement in den Verbindungen der allgemeinen Formel (I) vorhanden ist.

Besonders bevorzugt werden unter die allgemeine Formel I fallende Verbindungen, in denen Z die Bedeutung  $\text{NR}^1$  und m den Wert 0 annimmt und die hinsichtlich der Aminosäure-Partialstruktur der Formel

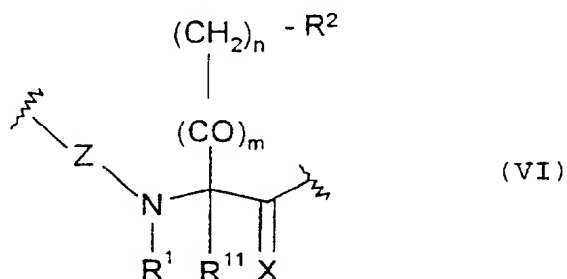




D- bzw. (R)-konfiguriert und hinsichtlich der im Rest A gegebenenfalls vorhandenen Aminosäure-Partialstruktur der Formel



L- bzw. (S)-konfiguriert sind. Bei den übrigen unter die allgemeine Formel I fallenden Verbindungen werden diejenigen Isomeren bevorzugt, die hinsichtlich der Partialstruktur der Formel



räumlich analog der (R)-konfigurierten Partialstruktur der Formel V aufgebaut sind.

Die Verbindungen der allgemeinen Formel I weisen wertvolle pharmakologische Eigenschaften auf, die auf ihre selektiven CGRP-antagonistischen Eigenschaften zurückgehen. Ein weiterer Gegenstand der Erfindung sind diese Verbindungen enthaltende Arzneimittel, deren Verwendung und deren Herstellung.

Eine besonders zu erwähnende Untergruppe von Verbindungen der allgemeinen Formel I sind diejenigen, in denen

A, R<sup>2</sup>, R<sup>3</sup>, R<sup>4</sup>, R<sup>11</sup>, X, Z sowie m und n wie vorstehend erwähnt definiert sind und

R eine gegebenenfalls am Stickstoffatom durch eine Alkylgruppe mit 1 bis 6 Kohlenstoffatomen oder durch eine Phenylmethylgruppe substituierte unverzweigte Alkylaminogruppe mit 1 bis 6 Kohlenstoffatomen, die in ω-Stellung

durch eine Cycloalkylgruppe mit 4 bis 10 Kohlenstoffatomen,

durch eine oder zwei Phenylgruppen, durch eine 1-Naphthyl-, 2-Naphthyl- oder Biphenyl-Gruppe,

durch eine 1H-Indol-3-yl-, 1,3-Dihydro-2H-2-oxobenzimidazol-1-yl-, 2,4(1H,3H)-Dioxochinazolin-1-yl-, 2,4(1H,3H)-Dioxochinazolin-3-yl-, 2,4(1H,3H)-Dioxothieno[3,4-d]pyrimidin-3-yl-, 3,4-Dihydro-2(1H)-oxothieno[3,4-d]pyrimidin-3-yl-, 3,4-Dihydro-2(1H)-oxothieno[3,4-d]pyrimidin-1-yl-, 3,4-Dihydro-2(1H)-oxothieno[3,2-d]pyrimidin-3-yl-, 3,4-Dihydro-2(1H)-oxothieno[3,2-d]pyrimidin-1-yl-, 3,4-Dihydro-2(1H)-oxochinazolin-1-yl-, 3,4-Dihydro-2(1H)-oxochinazolin-3-yl-, 2(1H)-Oxochinolin-3-yl-, 2(1H)-Oxochinoxalin-3-yl-, 1,1-Dioxido-3(4H)-oxo-1,2,4-benzothiadiazin-2-yl-, 1,3-Dihydro-4-(3-thienyl)-2H-2-oxoimidazol-1-yl-, 1,3-Dihydro-4-phenyl-2H-2-oxoimidazol-1-yl-, 1,3-Dihydro-5-phenyl-2H-2-oxoimidazol-1-yl-, 1,3-Dihydro-2(2H)-oxoimidazo[4,5-c]chinolin-3-yl-, 3,4-Dihydro-5-phenyl-2(1H)-oxopyrimidin-3-yl-, 3,4-Dihydro-6-phenyl-2(1H)-oxopyrimidin-3-yl- oder 1,3-Dihydro-2H-2-oxoimidazo[4,5-b]pyridin-3-yl-Gruppe,

durch einen über ein Kohlenstoffatom verknüpften 5-gliedrigen heteroaromatischen Ring, der ein Stickstoff-, Sauerstoff- oder Schwefelatom oder neben einem Stickstoff- ein Sauerstoff-, Schwefel- oder ein weiteres Stickstoffatom

enthält, wobei ein Stickstoffatom einer Iminogruppe durch eine Alkylgruppe substituiert sein kann, oder

durch einen über ein Kohlenstoffatom verknüpften 6-gliedrigen heteroaromatischen Ring, der 1, 2 oder 3 Stickstoffatome enthält, substituiert sein kann, wobei sowohl an die 5-gliedrigen als auch an die 6-gliedrigen heteroaromatischen monocyclischen Ringe jeweils über zwei benachbarte Kohlenstoffatome eine 1,4-Butadienylengruppe angefügt sein kann und die so gebildeten bicyclischen heteroaromatischen Ringe auch über ein Kohlenstoffatom der 1,4-Butadienylengruppe gebunden sein können,

wobei die vorstehend für die Substitution der Alkylaminogruppen in  $\omega$ -Stellung genannten Phenyl-, Naphthyl- und Biphenylgruppen sowie gegebenenfalls auch partiell hydrierten mono- und bicyclischen heteroaromatischen Ringe im Kohlenstoffgerüst zusätzlich durch Fluor-, Chlor- oder Bromatome, durch Alkylgruppen, Cycloalkylgruppen mit 3 bis 8 Kohlenstoffatomen, Nitro-, Alkoxy-, Phenyl-, Phenylalkoxy-, Trifluormethyl-, Alkoxy-carbonyl-, Alkoxy-carbonylalkyl-, Carboxy-, Carboxyalkyl-, Dialkylaminoalkyl-, Hydroxy-, Amino-, Acetyl-amino-, Propionyl-amino-, Benzoyl-, Benzoyl-amino-, Benzoylmethyl-amino-, Aminocarbonyl-, Alkylaminocarbonyl-, Dialkylaminocarbonyl-, (1-Pyrrolidinyl)-carbonyl-, (1-Piperidinyl)carbonyl-, (Hexahydro-1H-azepin-1-yl)carbonyl-, (4-Methyl-1-piperazinyl)carbonyl-, (4-Morpholinyl)carbonyl-, Alkanoyl-, Cyan-, Trifluormethoxy-, Trifluormethylthio-, Trifluormethylsulfinyl- oder Trifluormethylsulfonylgruppen mono-, di- oder trisubstituiert sein können, wobei die Substituenten gleich oder verschieden sein können und die vorstehend erwähnten Benzoyl-, Benzoyl-amino- und Benzoylmethylaminogruppen ihrerseits im Phenylteil zusätzlich durch ein Fluor-, Chlor- oder Bromatom, eine Alkyl-, Trifluormethyl-, Amino- oder Acetylaminogruppe substituiert sein können,

bedeutet,

wobei alle vorstehend genannten Alkyl- und Alkoxygruppen sowie die innerhalb der anderen genannten Reste vorhandenen Alkylgruppen, sofern nichts anderes angegeben ist, 1 bis 4 Kohlenstoffatome umfassen können,

deren Tautomere, deren Diastereomere, deren Enantiomere, deren Gemische und deren Salze.

Eine weitere besonders zu erwähnende Untergruppe von Verbindungen der allgemeinen Formel I sind diejenigen, in denen

R<sup>2</sup>, R<sup>3</sup>, R<sup>4</sup>, R<sup>11</sup>, X, Z sowie m und n wie vorstehend für die erstgenannte Untergruppe definiert sind,

R eine unverzweigte Alkylgruppe mit 1 bis 7 Kohlenstoffatomen, die in ω-Stellung

durch eine Cycloalkylgruppe mit 4 bis 10 Kohlenstoffatomen,

durch eine oder zwei Phenylgruppen, durch eine 1-Naphthyl-, 2-Naphthyl- oder Biphenyl-Gruppe,

durch eine 1,3-Dihydro-2H-2-oxobenzimidazol-1-yl-, 2,4(1H,3H)-Dioxochinazolin-1-yl-, 2,4(1H,3H)-Dioxochinazolin-3-yl-, 2,4(1H,3H)-Dioxothieno[3,4-d]pyrimidin-3-yl-, 3,4-Dihydro-2(1H)-oxothieno[3,4-d]pyrimidin-3-yl-, 3,4-Dihydro-2(1H)-oxothieno[3,4-d]pyrimidin-1-yl-, 3,4-Dihydro-2(1H)-oxothieno[3,2-d]pyrimidin-3-yl-, 3,4-Dihydro-2(1H)-oxothieno[3,2-d]pyrimidin-1-yl-, 3,4-Dihydro-2(1H)-oxochinazolin-1-yl-, 3,4-Dihydro-2(1H)-oxochinazolin-3-yl-, 2(1H)-Oxochinolin-3-yl-, 2(1H)-Oxochinoxalin-3-yl-, 1,1-Dioxido-3(4H)-oxo-1,2,4-benzothiadiazin-2-yl-, 1,3-Dihydro-2H-2-oxoimidazopyridinyl-, 1,3-Dihydro-2(2H)-oxoimido[4,5-c]chinolin-3-yl-, 1,3-Dihydro-2H-2-oxoimidazol-1-yl- oder 3,4-Dihydro-2(1H)-oxopyrimidin-3-yl-Gruppe, wobei die beiden letztgenannten Gruppen jeweils in 4- und/oder 5-Stellung oder in 5- und/oder 6-Stellung durch niedere

geradkettige oder verzweigte Alkylgruppen, durch Phenyl-, Biphenylyl-, Pyridinyl-, Diazinyl-, Furyl-, Thienyl-, Pyrrolyl-, 1,3-Oxazolyl-, 1,3-Thiazolyl-, Isoxazolyl-, Pyrazolyl-, 1-Methylpyrazolyl-, Imidazolyl- oder 1-Methylimidazolyl-Gruppen mono- oder disubstituiert sein können und die Substituenten gleich oder verschieden sein können,

durch einen über ein Kohlenstoffatom verknüpften 5-gliedrigen heteroaromatischen Ring, der ein Stickstoff-, Sauerstoff- oder Schwefelatom oder neben einem Stickstoffatom ein Sauerstoff-, Schwefel- oder ein weiteres Stickstoffatom enthält, wobei ein Stickstoffatom einer Iminogruppe durch eine Alkylgruppe substituiert sein kann,

oder durch einen über ein Kohlenstoffatom verknüpften 6-gliedrigen heteroaromatischen Ring, der ein, zwei oder drei Stickstoffatome enthält, substituiert sein kann,

wobei sowohl an die vorstehend erwähnten 5-gliedrigen als auch an die 6-gliedrigen heteroaromatischen monocyclischen Ringe jeweils über zwei benachbarte Kohlenstoffatome eine 1,4-Butadienylengruppe angefügt sein kann und die so gebildeten bicyclischen heteroaromatischen Ringe auch über ein Kohlenstoffatom der 1,4-Butadienylengruppe gebunden sein können,

wobei die vorstehend für die Substitution der Alkylgruppen in  $\omega$ -Stellung genannten Phenyl-, Naphthyl- und Biphenylyl-Gruppen sowie gegebenenfalls auch partiell hydrierten mono- und bicyclischen heteroaromatischen Ringe im Kohlenstoffgerüst zusätzlich durch Fluor-, Chlor- oder Bromatome, durch Alkylgruppen, Cycloalkylgruppen mit 3 bis 8 Kohlenstoffatomen, Nitro-, Alkoxy-, Phenyl-, Phenylalkoxy-, Trifluormethyl-, Alkoxycarbonyl-, Alkoxycarbonylalkyl-, Carboxy-, Carboxyalkyl-, Dialkylaminoalkyl-, Hydroxy-, Amino-, Acetylamino-, Propionylamino-, Benzoyl-, Benzoylamino-, Benzoylmethylamino-, Aminocarbonyl-, Alkylaminocarbonyl-, Dialkylaminocarbonyl-, (1-Pyrrolidinyl)-carbonyl-, (1-Piperidinyl)carbonyl-, (Hexahydro-1H-azepin-1-

yl)carbonyl-, (4-Methyl-1-piperazinyl)carbonyl-, (4-Morpholinyl)carbonyl-, Alkanoyl-, Cyan-, Trifluormethoxy-, Trifluormethylthio-, Trifluormethylsulfinyl- oder Trifluormethylsulfonylgruppen mono-, di- oder trisubstituiert sein können, wobei die Substituenten gleich oder verschieden sein können und die vorstehend erwähnten Benzoyl-, Benzoylamino- und Benzoylmethylaminogruppen ihrerseits im Phenylteil zusätzlich durch ein Fluor-, Chlor- oder Bromatom, eine Alkyl-, Trifluormethyl-, Amino- oder Acetylaminogruppe substituiert sein können, und

A die Einfachbindung bedeuten,

wobei alle vorstehend genannten Alkyl- und Alkoxygruppen sowie die innerhalb der anderen genannten Reste vorhandenen Alkylgruppen, sofern nichts anderes angegeben ist, 1 bis 4 Kohlenstoffatome umfassen können,

deren Tautomere, deren Diastereomere, deren Enantiomere und deren Salze.

Bevorzugte Verbindungen der obigen allgemeinen Formel I sind diejenigen, in denen

R eine unverzweigte Alkylgruppe mit 1 bis 5 Kohlenstoffatomen, die in  $\omega$ -Stellung

durch eine Cycloalkylgruppe mit 4 bis 7 Kohlenstoffatomen,

durch eine oder zwei Phenylgruppen, durch eine 1-Naphthyl-, 2-Naphthyl- oder (4-Biphenyl)-Gruppe,

durch eine 1,3-Dihydro-2H-2-oxobenzimidazol-1-yl-, 2,4(1H,3H)-Dioxochinazolin-1-yl-, 2,4(1H,3H)-Dioxochinazolin-3-yl-, 2,4(1H,3H)-Dioxothieno[3,4-d]pyrimidin-3-yl-, 3,4-Dihydro-2(1H)-oxothieno[3,4-d]pyrimidin-3-yl-, 3,4-Dihydro-2(1H)-oxothieno[3,4-d]pyrimidin-1-yl-, 3,4-Dihydro-2(1H)-oxothieno[3,2-d]pyrimidin-3-yl-, 3,4-Dihydro-2(1H)-oxothieno[3,2-d]pyrimidin-1-yl-, 3,4-Dihydro-2(1H)-

oxochinazolin-1-yl-, 3,4-Dihydro-2(1H)-oxochinazolin-3-yl-, 2(1H)-Oxochinolin-3-yl-, 2(1H)-Oxochinoxalin-3-yl-, 1,1-Di-oxido-3(4H)-oxo-1,2,4-benzothiadiazin-2-yl-, 1,3-Dihydro-2H-2-oxoimidazopyridinyl-, 1,3-Dihydro-2(2H)-oxoimidazo-[4,5-c]chinolin-3-yl-, 1,3-Dihydro-2H-2-oxoimidazol-1-yl- oder 3,4-Dihydro-2(1H)-oxopyrimidin-3-yl-Gruppe, wobei die beiden letztgenannten Gruppen jeweils in 4- und/oder 5-Stellung oder in 5- und/oder 6-Stellung durch niedere geradkettige oder verzweigte Alkylgruppen, durch Phenyl-, Biphenylyl-, Pyridinyl-, Diazinyl-, Furyl-, Thienyl-, Pyrrolyl-, 1,3-Oxazolyl-, 1,3-Thiazolyl-, Isoxazolyl-, Pyrazolyl-, 1-Methylpyrazolyl-, Imidazolyl- oder 1-Methylimidazolyl-Gruppen mono- oder disubstituiert sein können und die Substituenten gleich oder verschieden sein können,

durch einen über ein Kohlenstoffatom verknüpften 5-gliedrigen heteroaromatischen Ring, der ein Stickstoff-, Sauerstoff- oder Schwefelatom oder neben einem Stickstoffatom ein Sauerstoff-, Schwefel- oder ein weiteres Stickstoffatom enthält, wobei ein Stickstoffatom einer Iminogruppe durch eine Alkylgruppe substituiert sein kann,

oder durch einen über ein Kohlenstoffatom verknüpften 6-gliedrigen heteroaromatischen Ring, der ein oder zwei Stickstoffatome enthält, substituiert sein kann,

wobei sowohl an die 5-gliedrigen als auch an die 6-gliedrigen heteroaromatischen monocyclischen Ringe jeweils über zwei benachbarte Kohlenstoffatome eine 1,4-Butadienylengruppe angefügt sein kann und die so gebildeten bicyclischen heteroaromatischen Ringe auch über ein Kohlenstoffatom der 1,4-Butadienylengruppe gebunden sein können,

oder eine gegebenenfalls am Stickstoffatom durch eine Alkylgruppe mit 1 bis 3 Kohlenstoffatomen oder durch eine Phenylmethylgruppe substituierte unverzweigte Alkylaminogruppe mit 1 bis 4 Kohlenstoffatomen, die in  $\omega$ -Stellung

durch eine Cycloalkylgruppe mit 4 bis 7 Kohlenstoffatomen,

durch eine oder zwei Phenylgruppen, durch eine 1-Naphthyl-, 2-Naphthyl- oder (4-Biphenyl)-Gruppe,

durch eine 1H-Indol-3-yl-, 1,3-Dihydro-2H-2-oxobenzimidazol-1-yl-, 2,4(1H,3H)-Dioxochinazolin-1-yl-, 2,4(1H,3H)-Dioxochinazolin-3-yl-, 2,4(1H,3H)-Dioxothieno[3,4-d]pyrimidin-3-yl-, 3,4-Dihydro-2(1H)-oxothieno[3,4-d]pyrimidin-3-yl-, 3,4-Dihydro-2(1H)-oxothieno[3,4-d]pyrimidin-1-yl-, 3,4-Dihydro-2(1H)-oxothieno[3,2-d]pyrimidin-3-yl-, 3,4-Dihydro-2(1H)-oxothieno[3,2-d]pyrimidin-1-yl-, 3,4-Dihydro-2(1H)-oxochinazolin-1-yl-, 3,4-Dihydro-2(1H)-oxochinazolin-3-yl-, 2(1H)-Oxochinolin-3-yl-, 2(1H)-Oxochinoxalin-3-yl-, 1,1-Dioxido-3(4H)-oxo-1,2,4-benzothiadiazin-2-yl-, 1,3-Dihydro-4-(3-thienyl)-2H-2-oxoimidazol-1-yl-, 1,3-Dihydro-4-phenyl-2H-2-oxoimidazol-1-yl-, 1,3-Dihydro-5-phenyl-2H-2-oxoimidazol-1-yl-, 1,3-Dihydro-2(2H)-oxoimidazo[4,5-c]chinolin-3-yl-, 3,4-Dihydro-5-phenyl-2(1H)-oxopyrimidin-3-yl-, 3,4-Dihydro-6-phenyl-2(1H)-oxopyrimidin-3-yl- oder 1,3-Dihydro-2H-2-oxo-imidazo[4,5-b]pyridin-3-yl-Gruppe,

durch einen über ein Kohlenstoffatom verknüpften 5-gliedrigen heteroaromatischen Ring, der ein Stickstoff-, Sauerstoff- oder Schwefelatom oder neben einem Stickstoffatom ein Sauerstoff-, Schwefel- oder ein weiteres Stickstoffatom enthält, wobei ein Stickstoffatom einer Iminogruppe durch eine Alkylgruppe substituiert sein kann,

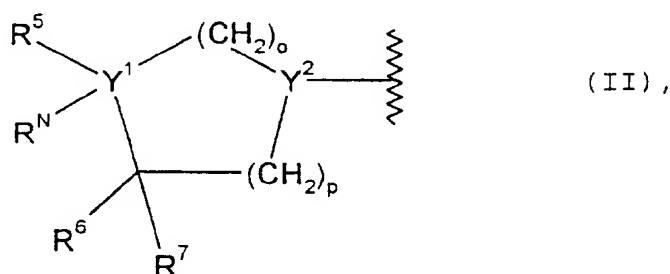
oder durch einen über ein Kohlenstoffatom verknüpften 6-gliedrigen heteroaromatischen Ring, der 1 oder 2 Stickstoffatome enthält, substituiert sein kann, wobei sowohl an die 5-gliedrigen als auch an die 6-gliedrigen heteroaromatischen monocyclischen Ringe jeweils über zwei benachbarte Kohlenstoffatome eine 1,4-Butadienylengruppe angefügt sein kann und die so gebildeten bicyclischen heteroaroma-



tischen Ringe auch über ein Kohlenstoffatom der 1,4-Butadienylengruppe gebunden sein können,

wobei die vorstehend für die Substitution der Alkyl- und Alkylaminogruppen in  $\omega$ -Stellung genannten Phenyl-, Naphthyl- und Biphenylyl-Gruppen sowie gegebenenfalls auch partiell hydrierten mono- und bicyclischen heteroaromatischen Ringe im Kohlenstoffgerüst zusätzlich durch Fluor-, Chlor- oder Bromatome, durch Alkylgruppen, Cycloalkylgruppen mit 5 bis 7 Kohlenstoffatomen, Nitro-, Alkoxy-, Phenyl-, Phenylalkoxy-, Trifluormethyl-, Alkoxycarbonyl-, Alkoxycarbonylalkyl-, Carboxy-, Carboxyalkyl-, Dialkylaminoalkyl-, Hydroxy-, Amino-, Acetylamino-, Propionylamino-, Benzoyl-, Benzoylamino-, Benzoylmethylamino-, Aminocarbonyl-, Alkylaminocarbonyl-, Dialkylaminocarbonyl-, (1-Pyrrolidiny)lcarbonyl-, (1-Piperidiny)lcarbonyl-, (Hexahydro-1H-azepin-1-yl)carbonyl-, (4-Methyl-1-piperaziny)lcarbonyl-, (4-Morpholinyl)carbonyl-, Alkanoyl-, Cyan-, Trifluormethoxy-, Trifluormethylthio-, Trifluormethylsulfinyl- oder Trifluormethylsulfonylgruppen mono-, di- oder trisubstituiert sein können, wobei die Substituenten gleich oder verschieden sein können und die vorstehend erwähnten Benzoyl-, Benzoylamino- und Benzoylmethylaminogruppen ihrerseits im Phenylteil zusätzlich durch ein Fluor-, Chlor- oder Bromatom, eine Alkyl-, Trifluormethyl-, Amino- oder Acetylaminogruppe substituiert sein können,

oder den Rest der Formel



in dem

p die Zahlen 1 oder 2,

o die Zahl 2 oder, sofern  $Y^1$  und  $Y^2$  nicht gleichzeitig Stickstoffatome sind, auch die Zahl 1,

$Y^1$  das Stickstoffatom, sofern  $R^5$  ein freies Elektronenpaar darstellt, oder das Kohlenstoffatom,

$Y^2$  das Stickstoffatom oder die Gruppe  $>CH-$ ,

$R^5$  ein freies Elektronenpaar, wenn  $Y^1$  das Stickstoffatom darstellt, oder, wenn  $Y^1$  das Kohlenstoffatom darstellt, das Wasserstoffatom, eine Alkylgruppe mit 1 bis 3 Kohlenstoffatomen, die Hydroxy-, Cyan-, Aminocarbonyl-, Carboxy-, Alkoxy-carbonyl-, Aminocarbonylamino-, Phenylmethyl- oder Phenylgruppe,

$R^6$  das Wasserstoffatom oder, sofern  $Y^1$  kein Stickstoffatom ist, auch zusammen mit  $R^5$  eine zusätzliche Bindung,

$R^7$  das Wasserstoffatom oder, sofern  $Y^1$  kein Stickstoffatom ist und  $R^5$  und  $R^6$  zusammen eine zusätzliche Bindung darstellen, auch zusammen mit  $R^N$  die 1,4-Butadienylengruppe,

$R^N$  das Wasserstoffatom oder eine Alkylgruppe mit 1 bis 3 Kohlenstoffatomen, die in  $\omega$ -Stellung

durch eine Cycloalkylgruppe mit 5 bis 7 Kohlenstoffatomen, durch eine 1-Naphthyl-, 2-Naphthyl-, Hydroxy-, Alkoxy-, Amino-, Alkylamino-, Dialkylamino-, Piperidinyl-, Morpholinyl-, Pyrrolidinyl-, Hexahydro-1H-1-azepinyl-, Aminocarbonyl-, Alkylaminocarbonyl-, Acetyl-amino-, Cyan-, Aminocarbonylamino- oder Alkylaminocarbonylamino-Gruppe monosubstituiert oder durch Phenyl-, Pyridinyl- oder Diazinyl-Gruppen mono- oder disubstituiert sein kann, wobei diese Substituenten gleich oder verschieden sind,

eine Cyclohexyl-, Phenyl-, Pyridinyl-, Cyan-, Amino-, Benzoylamino-, Aminocarbonyl-, Alkylaminocarbonyl-, Alkoxycarbonyl-, Phenylalkoxycarbonyl-, Aminocarbonylamino-, Alkylaminocarbonylamino-, Dialkylaminocarbonylamino-, N-(Aminocarbonyl)-N-alkylamino-, N-(Alkylaminocarbonyl)-N-alkylamino-, N-(Alkylaminocarbonyl)-N-phenylamino-, Phenylaminocarbonylamino-, [N-Phenyl(alkylamino)]carbonylamino-, N-(Phenylaminocarbonyl)-N-alkylamino-, N-(Phenylaminocarbonyl)-N-phenylamino-, Benzoylamino-, Phenylalkylaminocarbonylamino-, Pyridinylaminocarbonylamino-, N-(Aminocarbonyl)-N-phenylamino-, N-(Alkylaminocarbonyl)-N-phenylamino-, N-(Aminocarbonylamino)-N-phenylamino-, N-(Pyridinyl)-N-(aminocarbonyl)amino-, N-(Pyridinyl)-N-(alkylaminocarbonyl)amino-, Phenylamino-, Pyridinylamino-, Diazinylamino- oder 4-[3,4-Dihydro-2(1H)-oxochinazolin-3-yl]-1-piperidinyl- Gruppe,

einen gesättigten, einfach oder zweifach ungesättigten 5-bis 7-gliedrigen Aza-, Diaza-, Triaza-, Oxaza-, Thiaza-, Thiadiaza- oder S,S-Dioxidothiadiaza-Heterocyclus,

wobei die vorstehend erwähnten Heterocyclen über ein Kohlenstoff- oder Stickstoffatom verknüpft sein und

ein oder zwei Carbonylgruppen benachbart zu einem Stickstoffatom enthalten können,

an einem der Stickstoffatome durch eine Alkyl-, Alkanoyl-, Aroyl-, Hydroxycarbonylalkyl-, Alkoxycarbonylalkyl-, Phenylalkoxycarbonylalkyl-, Phenylmethyl- oder Phenylgruppe substituiert sein können,

an einem oder an zwei Kohlenstoffatomen durch eine verzweigte oder unverzweigte Alkylgruppe, durch eine Phenyl-, Phenylmethyl-, Naphthyl-, Biphenyl-, Pyridinyl-, Diazinyl-, Furyl-, Thienyl-, Pyrrolyl-, 1,3-Oxazolyl-, 1,3-Thiazolyl-, Isoxazolyl-, Pyrazolyl-, 1-Methylpyrazo-

lyl-, Imidazolyl- oder 1-Methylimidazolyl-Gruppen substituiert sein können, wobei die Substituenten gleich oder verschieden sein können,

und wobei an die vorstehend erwähnten Heterocyclen über zwei benachbarte Kohlenstoffatome zusätzlich eine Alkylengruppe mit 3 bis 4 Kohlenstoffatomen angefügt oder eine olefinische Doppelbindung eines der vorstehend erwähnten ungesättigten Heterocyclen mit einem Benzol-, Pyridin-, Diazin-, 1,3-Oxazol-, Thiophen-, Furan-, Thiazol-, Pyrrol-, N-Methyl-pyrrol-, Chinolin-, Imidazol- oder N-Methyl-imidazol-Ring kondensiert sein kann,

oder, sofern  $Y^1$  kein Stickstoffatom ist und  $R^5$  und  $R^6$  zusammen eine zusätzliche Bindung darstellen,  $R^N$  zusammen mit  $R^7$  auch die 1,4-Butadienylengruppe oder,

sofern  $Y^1$  ein Kohlenstoffatom darstellt,  $R^N$  zusammen mit  $R^5$  unter Einschluß von  $Y^1$  auch eine Carbonylgruppe oder einen gesättigten oder einfach ungesättigten 5- oder 6-gliedrigen 1,3-Diaza-Heterocyclus, der benachbart zu einem Stickstoffatom ein oder zwei Carbonylgruppen im Ring enthalten und, falls er ungesättigt ist, an der Doppelbindung auch benzokondensiert und an einem der Stickstoffatome durch eine Methyl-, Aminocarbonyl-, Hydroxycarbonylalkyl-, Alkoxycarbonylalkyl-, Phenylalkoxycarbonylalkyl-, Phenylmethyl- oder Phenylgruppe substituiert sein kann,

wobei die in den unter  $R^5$ ,  $R^7$  und  $R^N$  erwähnten Resten enthaltenen Phenyl-, Pyridinyl-, Diazinyl-, Furyl-, Thienyl-, Pyrrolyl-, 1,3-Oxazolyl-, 1,3-Thiazolyl-, Isoxazolyl-, Pyrazolyl-, 1-Methylpyrazolyl-, Imidazolyl- oder 1-Methylimidazolyl-Gruppen sowie benzo-, thieno-, pyrido- und diazinokondensierten Heterocyclen im Kohlenstoffgerüst zusätzlich durch Fluor-, Chlor- oder Bromatome, durch Alkylgruppen, Cycloalkylgruppen mit 4 bis 7 Kohlenstoffatomen, Nitro-, Alkoxy-, Alkylthio-, Alkyl-

sulfinyl-, Alkylsulfonyl-, Alkylsulfonylamino-, Phenyl-, Phenylalkoxy-, Trifluormethyl-, Alkoxycarbonyl-, Alkoxycarbonylalkyl-, Carboxy-, Carboxyalkyl-, Dialkylaminoalkyl-, Hydroxy-, Amino-, Acetylamino-, Propionylamino-, Benzoyl-, Benzoylamino-, Benzoylmethylamino-, Aminocarbonyl-, Alkylaminocarbonyl-, Dialkylaminocarbonyl-, Hydroxyalkylaminocarbonyl-, (4-Morpholinyl)carbonyl-, (1-Pyrrolidinyl)carbonyl-, (1-Piperidinyl)carbonyl-, (Hexahydro-1-azepinyl)carbonyl-, (4-Methyl-1-piperazinyl)carbonyl-, Methylendioxy-, Aminocarbonylamino-, Aminocarbonylaminoalkyl-, Alkylaminocarbonylamino-, Alkanoyl-, Cyan-, Trifluormethoxy-, Trifluormethylthio-, Trifluormethylsulfinyl- oder Trifluormethylsulfonylgruppen mono-, di- oder trisubstituiert sein können, wobei die Substituenten gleich oder verschieden sein können, und die in den vorstehend erwähnten Resten enthaltenen Alkylgruppen, sofern nicht anders angegeben wurde, 1 bis 3 Kohlenstoffatome enthalten können,

darstellen,

X das Sauerstoffatom oder 2 Wasserstoffatome,

Z die Methylengruppe oder die Gruppe  $-NR^1-$ , in der

$R^1$  das Wasserstoffatom oder eine Alkylgruppe mit 1 bis 3 Kohlenstoffatomen darstellt,

$R^{11}$  das Wasserstoffatom, eine Alkylgruppe mit 1 bis 3 Kohlenstoffatomen oder eine Alkoxycarbonylgruppe mit zusammen 2 bis 4 Kohlenstoffatomen,

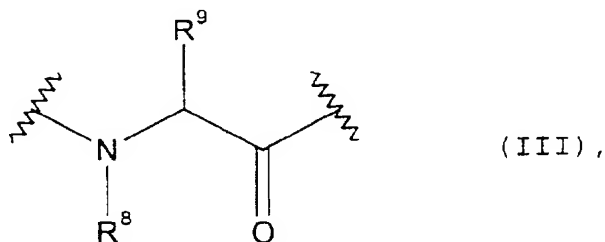
n die Zahlen 1 oder 2 oder, sofern m die Zahl 1 ist, auch die Zahl 0,

m die Zahlen 0 oder 1,

R<sup>2</sup> eine Phenyl-, 1-Naphthyl-, 2-Naphthyl-, 1,2,3,4-Tetrahydro-1-naphthyl-, 1H-Indol-3-yl-, 1-Methyl-1H-indol-3-yl-, 1-Formyl-1H-indol-3-yl-, 1-(1,1-Dimethylethoxycarbonyl)-1H-indol-3-yl-, 4-Imidazolyl-, 1-Methyl-4-imidazolyl-, 2-Thienyl-, 3-Thienyl-, Thiazolyl-, 1H-Indazol-3-yl-, 1-Methyl-1H-indazol-3-yl-, Benzo[b]fur-3-yl-, Benzo[b]thien-3-yl-, Pyridinyl-, Chinolinyl- oder Isochinolinylgruppe,

wobei die genannten aromatischen und heteroaromatischen Reste im Kohlenstoffgerüst zusätzlich durch Fluor-, Chlor- oder Bromatome, durch verzweigte oder unverzweigte Alkylgruppen, Cycloalkylgruppen mit 4 bis 7 Kohlenstoffatomen, Phenylalkylgruppen, Alkenyl-, Alkoxy-, Phenyl-, Phenylalkoxy-, Trifluormethyl-, Alkoxycarbonylalkyl-, Carboxylalkyl-, Alkoxycarbonyl-, Carboxy-, Dialkylaminoalkyl-, Dialkylaminoalkoxy-, Hydroxy-, Nitro-, Amino-, Acetylamino-, Propionylamino-, Benzoyl-, Benzoylamino-, Benzoylmethylamino-, Methylsulfonyloxy-, Aminocarbonyl-, Alkylaminocarbonyl-, Dialkylaminocarbonyl-, Alkanoyl-, Cyan-, Tetrazolyl-, Phenyl-, Pyridinyl-, Thiazolyl-, Furyl-, Trifluormethoxy-, Trifluormethylthio-, Trifluormethylsulfinyl- oder Trifluormethylsulfonylgruppen mono-, di- oder trisubstituiert sein können und die Substituenten gleich oder verschieden sein können,

A eine Bindung oder den über die Carbonylgruppe mit der R<sup>3</sup>R<sup>4</sup>N-Gruppe der allgemeinen Formel (I) verknüpften zweiwertigen Rest der Formel



in dem

R<sup>8</sup> und R<sup>9</sup> zusammen eine n-Propylengruppe oder

R<sup>8</sup> das Wasserstoffatom oder eine Alkylgruppe mit 1 bis 3 Kohlenstoffatomen und

R<sup>9</sup> das Wasserstoffatom oder eine verzweigte oder unverzweigte Alkylgruppe mit 1 bis 4 Kohlenstoffatomen, die, wenn sie unverzweigt ist, in  $\omega$ -Stellung

durch eine Hydroxy-, Mercapto-, Amino-, Alkylamino-, Dialkylamino-, 1-Azetidinyl-, 1-Pyrrolidinyl-, 1-Piperidinyl-, Hexahydro-1-azepinyl-, Methylthio-, Hydroxycarbonyl-, Aminocarbonyl-, Aminoiminomethylamino-, Aminocarbonylamino-, Phenyl-, 1H-Indol-3-yl-, 1-Methyl-1H-indol-3-yl-, 1-Formyl-1H-indol-3-yl-, 4-Imidazolyl-, 1-Methyl-4-imidazolyl-, 1-Naphthyl-, 2-Naphthyl- oder Pyridinylgruppe substituiert sein kann, wobei die genannten Heterocyklen und Phenylgruppen ihrerseits im Kohlenstoffgerüst durch Fluor-, Chlor- oder Bromatome, durch Methyl-, Alkoxy-, Trifluormethyl-, Hydroxy-, Amino-, Acetylamino-, Aminocarbonyl-, Cyan-, Trifluormethoxy-, Methylsulfonyloxy-, Trifluormethylthio-, Trifluormethylsulfinyl- oder Trifluormethylsulfonylgruppen mono-, di- oder trisubstituiert sein können, wobei die Substituenten gleich oder verschieden sein können und wobei in den für R<sup>9</sup> genannten Gruppen enthaltene Hydroxy-, Mercapto-, Amino-, Guanidino-, Indolyl- und Imidazolylgruppen mit einem Schutzrest substituiert sein können,

darstellen,

R<sup>3</sup> das Wasserstoffatom,

eine Alkylgruppe mit 1 bis 4 Kohlenstoffatomen, die in  $\omega$ -Stellung durch eine Cyclohexyl-, Phenyl-, Pyridinyl-, Diazinyl-, Hydroxy-, Amino-, Alkylamino-, Dialkylamino-, Carboxy-, Ami-

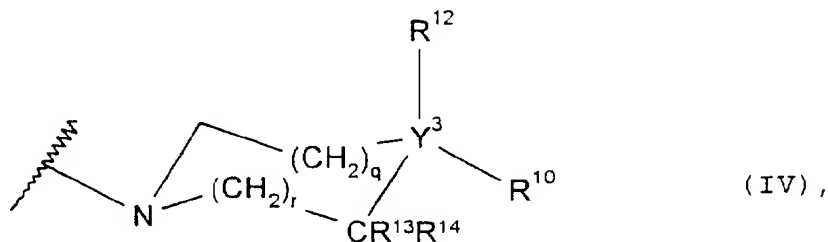
nocarbonyl-, Aminocarbonylamino-, Acetylamino-, 1-Pyrrolidinyl-, 1-Piperidinyl-, 4-(1-Piperidinyl)-1-piperidinyl-, 4-Morpholinyl-, Hexahydro-1H-azepin-1-yl-, [Bis-(2-hydroxyethyl)]amino-, 4-Methyl-1-piperazinyl- oder 4-( $\omega$ -Hydroxyalkyl)-1-piperazinylgruppe substituiert sein kann,

eine Phenyl- oder Pyridinylgruppe,

wobei die vorstehend erwähnten heterocyclischen Reste und Phenylgruppen zusätzlich im Kohlenstoffgerüst durch Fluor-, Chlor- oder Bromatome, durch Methyl-, Alkoxy-, Trifluormethyl-, Hydroxy-, Amino-, Acetylamino-, Aminocarbonyl-, Cyan-, Methylsulfonyloxy-, Trifluormethoxy-, Trifluormethylthio-, Trifluormethylsulfinyl- oder Trifluormethylsulfonylgruppen mono-, di- oder trisubstituiert sein können und die Substituenten gleich oder verschieden sein können,

R<sup>4</sup> das Wasserstoffatom oder eine gegebenenfalls durch eine Phenyl- oder Pyridinylgruppe substituierte Methyl- oder Ethylgruppe

oder R<sup>3</sup> und R<sup>4</sup> zusammen mit dem eingeschlossenen Stickstoffatom einen Rest der allgemeinen Formel



in dem

Y<sup>3</sup> das Kohlenstoffatom oder, wenn R<sup>12</sup> ein freies Elektronenpaar darstellt, auch das Stickstoffatom,

r die Zahlen 0, 1 oder 2,



q die Zahlen 0, 1 oder 2,

R<sup>10</sup> das Wasserstoffatom, eine Amino-, Alkylamino-, Dialkylamino-, Alkyl-, Cycloalkyl-, Aminoalkyl-, Alkylaminoalkyl-, Dialkylaminoalkyl-, Aminoiminomethyl-, Aminocarbonylamino-, Alkylaminocarbonylamino-, Cycloalkylaminocarbonylamino-, Phenylaminocarbonylamino-, Aminocarbonylalkyl-, Aminocarbonylaminoalkyl-, Alkoxy-carbonyl-, Alkoxy-carbonylalkyl-, Carboxyalkyl- oder Carboxy-Gruppe,

eine Phenyl-, Pyridinyl-, Diazinyl-, 1-Naphthyl-, 2-Naphthyl-, Pyridinylcarbonyl- oder Phenylcarbonyl-Gruppe, die jeweils im Kohlenstoffgerüst durch Fluor-, Chlor- oder Bromatome, durch Alkyl-, Alkoxy-, Methylsulfonyloxy-, Trifluormethyl-, Hydroxy-, Amino-, Acetyl-amino-, Aminocarbonyl-, Aminocarbonylamino-, Aminocarbonylaminomethyl-, Cyan-, Carboxy-, Carbalkoxy-, Carboxyalkyl-, Carbalkoxyalkyl-, Alkanoyl-,  $\omega$ -(Dialkylamino)alkanoyl-,  $\omega$ -(Dialkylamino)alkyl-,  $\omega$ -(Dialkylamino)hydroxyalkyl-,  $\omega$ -(Carboxy)alkanoyl-, Trifluormethoxy-, Trifluormethylthio-, Trifluormethylsulfinyl- oder Trifluormethylsulfonylgruppen mono-, di- oder trisubstituiert sein können, wobei die Substituenten gleich oder verschieden sein können,

eine über ein Stickstoffatom gebundene 1,3-Dihydro-2-oxo-2H-imidazolyl-, 2,4(1H,3H)-Dioxypyrimidinyl- oder 3,4-Dihydro-2(1H)-oxypyrimidinyl-Gruppe, die jeweils durch eine Phenylgruppe substituiert sein können oder die an der Doppelbindung mit einem Benzol-, Pyridin- oder Diazin-Ring kondensiert sein können,

eine 1,1-Dioxido-3(4H)-oxo-1,2,4-benzothiadiazin-2-yl-Gruppe,

eine 4- bis 10-gliedrige Azacycloalkylgruppe, eine 5- bis 10-gliedrige Oxaza-, Thiaza- oder Diazacycloalkylgruppe oder eine 6- bis 10-gliedrige Azabicycloalkylgruppe,

wobei die vorstehend genannten mono- und bicyclischen Heterocyclen über ein Stickstoff- oder ein Kohlenstoffatom gebunden sind und

durch eine Alkylgruppe mit 1 bis 7 Kohlenstoffatomen, durch eine Alkanoyl-, Dialkylamino-, Phenylcarbonyl-, Pyridinylcarbonyl-, Carboxyalkanoyl-, Carboxyalkyl-, Alkoxycarbonylalkyl-, Alkoxycarbonyl-, Aminocarbonyl-, Alkylaminocarbonyl-, Alkylsulfonyl-, Cycloalkyl- oder Cycloalkylalkylgruppe, durch eine im Ring gegebenenfalls alkylsubstituierte Cycloalkylcarbonyl-, Azacycloalkylcarbonyl-, Diazacycloalkylcarbonyl- oder Oxazacycloalkylcarbonylgruppe substituiert sein können,

wobei die in diesen Substituenten enthaltenen alicyclischen Teile 3 bis 10 Ringglieder und die heteroalicyclischen Teile jeweils 4 bis 10 Ringglieder umfassen und

die vorstehend genannten Phenyl- und Pyridinyl-Reste ihrerseits durch Fluor-, Chlor- oder Bromatome, durch Alkyl-, Alkoxy-, Methylsulfonyloxy-, Trifluormethyl-, Hydroxy-, Amino-, Acetylamino-, Aminocarbonyl-, Aminocarbonylamino-, Aminocarbonylaminomethyl-, Cyan-, Carboxy-, Carbalkoxy-, Carboxyalkyl-, Carbalkoxyalkyl-, Alkanoyl-,  $\omega$ -(Dialkylamino)alkanoyl-,  $\omega$ -(Carboxy)alkanoyl-, Trifluormethoxy-, Trifluormethylthio-, Trifluormethylsulfinyl- oder Trifluormethylsulfonylgruppen mono-, di- oder trisubstituiert sein können, wobei die Substituenten gleich oder verschieden sein können, oder

R<sup>10</sup> zusammen mit R<sup>12</sup> und Y<sup>3</sup> einen 4- bis 7-gliedrigen cycloaliphatischen Ring, in dem eine Methylengruppe durch eine Gruppe -NH- oder -N(Alkyl)- ersetzt sein kann,

wobei ein an ein Stickstoffatom innerhalb der Gruppe  $R^{10}$  gebundenes Wasserstoffatom durch einen Schutzrest ersetzt sein kann,

$R^{12}$  ein Wasserstoffatom, einen Alkylrest mit 1 oder 2 Kohlenstoffatomen, der in  $\omega$ -Stellung durch eine Phenyl-, Pyridinyl-, Diazinyl-, Amino-, Alkylamino-, Dialkylamino-, 1-Pyrrolidinyl-, 1-Piperidinyl-, 4-Methyl-1-piperazinyl-, 4-Morpholinyl- oder Hexahydro-1H-azepin-1-yl-Gruppe substituiert sein kann,

eine Alkoxycarbonyl-, die Cyan- oder Aminocarbonylgruppe oder ein freies Elektronenpaar, wenn  $Y^3$  ein Stickstoffatom darstellt, und

$R^{13}$  und  $R^{14}$  jeweils ein Wasserstoffatom oder,

sofern  $Y^3$  ein Kohlenstoffatom ist,  $R^{12}$  zusammen mit  $R^{14}$  auch eine weitere Kohlenstoff-Kohlenstoff-Bindung, wobei  $R^{10}$  wie vorstehend erwähnt definiert ist und  $R^{13}$  ein Wasserstoffatom darstellt, oder,

sofern  $Y^3$  ein Kohlenstoffatom ist,  $R^{12}$  zusammen mit  $R^{14}$  auch eine weitere Kohlenstoff-Kohlenstoff-Bindung und  $R^{10}$  zusammen mit  $R^{13}$  und der eingeschlossenen Doppelbindung einen partiell hydrierten oder aromatischen fünf- bis sieben-gliedrigen, mono- oder bicyclischen Carbocyclus oder Heterocyclus

darstellen,

wobei alle vorstehend genannten Alkyl- und Alkoxygruppen sowie die innerhalb der anderen genannten Reste vorhandenen Alkylgruppen, sofern nichts anderes angegeben ist, 1 bis 4 Kohlenstoffatome umfassen können,

alle vorstehend genannten Cycloalkylgruppen sowie die innerhalb der anderen genannten Reste vorhandenen Cycloalkylgruppen, sofern nichts anderes angegeben ist, 5 bis 7 Kohlenstoffatome umfassen können und

wobei unter einem vorstehend genannten Aroylrest beispielsweise der Benzoyl- oder Naphthoyl-Rest zu verstehen ist,

deren Tautomere, deren Diastereomere, deren Enantiomere und deren Salze.

Eine besonders zu erwähnende Untergruppe von bevorzugten Verbindungen der allgemeinen Formel I sind diejenigen, in denen

A, R<sup>2</sup>, R<sup>3</sup>, R<sup>4</sup>, R<sup>11</sup>, X, Z sowie m und n wie vorstehend für die bevorzugten Verbindungen der allgemeinen Formel I erwähnt definiert sind,

R eine gegebenenfalls am Stickstoffatom durch eine Alkylgruppe mit 1 bis 3 Kohlenstoffatomen oder durch eine Phenylmethylgruppe substituierte unverzweigte Alkylaminogruppe mit 1 bis 4 Kohlenstoffatomen, die in ω-Stellung

durch eine Cycloalkylgruppe mit 4 bis 7 Kohlenstoffatomen,

durch eine oder zwei Phenylgruppen, durch eine 1-Naphthyl-, 2-Naphthyl- oder (4-Biphenyl)-Gruppe,

durch eine 1H-Indol-3-yl-, 1,3-Dihydro-2H-2-oxobenzimidazol-1-yl-, 2,4(1H,3H)-Dioxochinazolin-1-yl-, 2,4(1H,3H)-Dioxochinazolin-3-yl-, 2,4(1H,3H)-Dioxothieno[3,4-d]pyrimidin-3-yl-, 3,4-Dihydro-2(1H)-oxothieno[3,4-d]pyrimidin-3-yl-, 3,4-Dihydro-2(1H)-oxothieno[3,4-d]pyrimidin-1-yl-, 3,4-Dihydro-2(1H)-oxothieno[3,2-d]pyrimidin-3-yl-, 3,4-Dihydro-2(1H)-oxothieno[3,2-d]pyrimidin-1-yl-, 3,4-Dihydro-2(1H)-oxochinazolin-1-yl-, 3,4-Dihydro-2(1H)-oxochinazolin-3-yl-, 2(1H)-Oxochinolin-3-yl-, 2(1H)-Oxochinoxalin-3-yl-,

1,1-Dioxido-3(4H)-oxo-1,2,4-benzothiadiazin-2-yl-, 1,3-Dihydro-4-(3-thienyl)-2H-2-oxoimidazol-1-yl-, 1,3-Dihydro-4-phenyl-2H-2-oxoimidazol-1-yl-, 1,3-Dihydro-5-phenyl-2H-2-oxoimidazol-1-yl-, 1,3-Dihydro-2(2H)-oxoimidazo[4,5-c]chinolin-3-yl, 3,4-Dihydro-5-phenyl-2(1H)-oxopyrimidin-3-yl-, 3,4-Dihydro-6-phenyl-2(1H)-oxopyrimidin-3-yl- oder 1,3-Dihydro-2H-2-oxo-imidazo[4,5-b]pyridin-3-yl-Gruppe,

durch einen über ein Kohlenstoffatom verknüpften 5-gliedrigen heteroaromatischen Ring, der ein Stickstoff-, Sauerstoff- oder Schwefelatom oder neben einem Stickstoffatom ein Sauerstoff-, Schwefel- oder ein weiteres Stickstoffatom enthält, wobei ein Stickstoffatom einer Iminogruppe durch eine Alkylgruppe substituiert sein kann,

oder durch einen über ein Kohlenstoffatom verknüpften 6-gliedrigen heteroaromatischen Ring, der 1 oder 2 Stickstoffatome enthält, substituiert sein kann, wobei sowohl an die 5-gliedrigen als auch an die 6-gliedrigen heteroaromatischen monocyclischen Ringe jeweils über zwei benachbarte Kohlenstoffatome eine 1,4-Butadienylengruppe angefügt sein kann und die so gebildeten bicyclischen heteroaromatischen Ringe auch über ein Kohlenstoffatom der 1,4-Butadienylengruppe gebunden sein können,

wobei die vorstehend für die Substitution der Alkylaminogruppen in  $\omega$ -Stellung genannten Phenyl-, Naphthyl- und Biphenylyl-Gruppen sowie gegebenenfalls auch partiell hydrierten mono- und bicyclischen heteroaromatischen Ringe im Kohlenstoffgerüst zusätzlich durch Fluor-, Chlor- oder Bromatome, durch Alkylgruppen, Cycloalkylgruppen mit 5 bis 7 Kohlenstoffatomen, Nitro-, Alkoxy-, Phenyl-, Phenylalkoxy-, Trifluormethyl-, Alkoxycarbonyl-, Alkoxycarbonylalkyl-, Carboxy-, Carboxyalkyl-, Dialkylaminoalkyl-, Hydroxy-, Amino-, Acetylamino-, Propionylamino-, Benzoyl-, Benzoylamino-, Benzoylmethylamino-, Aminocarbonyl-, Alkylaminocarbonyl-, Dialkylaminocarbonyl-, (1-Pyrrolidinyl)carbonyl-, (1-Piperidinyl)carbonyl-, (Hexahydro-1H-azepin-1-yl)carbonyl-, (4-Methyl-1-piperazinyl)carbonyl-, (4-Morpho-

linyl)carbonyl-, Alkanoyl-, Cyan-, Trifluormethoxy-, Trifluor-methylthio-, Trifluormethylsulfinyl- oder Trifluormethylsulfo-nylgruppen mono-, di- oder trisubstituiert sein können, wobei die Substituenten gleich oder verschieden sein können und die vorstehend erwähnten Benzoyl-, Benzoylamino- und Benzoylmethyl-aminogruppen ihrerseits im Phenylteil zusätzlich durch ein Fluor-, Chlor- oder Bromatom, eine Alkyl-, Trifluormethyl-, Amino- oder Acetylaminogruppe substituiert sein können,

bedeutet,

wobei alle vorstehend genannten Alkyl- und Alkoxygruppen sowie die innerhalb der anderen genannten Reste vorhandenen Alkylgruppen, sofern nichts anderes angegeben ist, 1 bis 4 Kohlenstoffatome umfassen können,

deren Tautomere, deren Diastereomere, deren Enantiomere, deren Gemische und deren Salze.

Eine weitere besonders zu erwähnende Untergruppe von bevorzugten Verbindungen der allgemeinen Formel I sind diejenigen, in denen

$R^2$ ,  $R^3$ ,  $R^4$ ,  $R^{11}$ , X, Z sowie m und n wie vorstehend für die erstgenannte bevorzugte Untergruppe definiert sind,

R eine unverzweigte Alkylgruppe mit 1 bis 5 Kohlenstoffatomen, die in  $\omega$ -Stellung

durch eine Cycloalkylgruppe mit 4 bis 7 Kohlenstoffatomen,

durch eine oder zwei Phenylgruppen, durch eine 1-Naphthyl-, 2-Naphthyl- oder (4-Biphenyl)-Gruppe,

durch eine 1,3-Dihydro-2H-2-oxobenzimidazol-1-yl-, 2,4(1H,3H)-Dioxochinazolin-1-yl-, 2,4(1H,3H)-Dioxochinazolin-3-yl-, 2,4(1H,3H)-Dioxothieno[3,4-d]pyrimidin-3-yl-,

3,4-Dihydro-2(1H)-oxothieno[3,4-d]pyrimidin-3-yl-, 3,4-Dihydro-2(1H)-oxothieno[3,4-d]pyrimidin-1-yl-, 3,4-Dihydro-2(1H)-oxothieno[3,2-d]pyrimidin-3-yl-, 3,4-Dihydro-2(1H)-oxothieno[3,2-d]pyrimidin-1-yl-, 3,4-Dihydro-2(1H)-oxochinazolin-1-yl-, 3,4-Dihydro-2(1H)-oxochinazolin-3-yl-, 2(1H)-Oxochinolin-3-yl-, 2(1H)-Oxochinoxalin-3-yl-, 1,1-Dioxido-3(4H)-oxo-1,2,4-benzothiadiazin-2-yl-, 1,3-Dihydro-2H-2-oxoimidazopyridinyl-, 1,3-Dihydro-2(2H)-oxoimidazo[4,5-c]chinolin-3-yl-, 1,3-Dihydro-2H-2-oxoimidazol-1-yl- oder 3,4-Dihydro-2(1H)-oxopyrimidin-3-yl-Gruppe, wobei die beiden letztgenannten Gruppen jeweils in 4- und/oder 5-Stellung oder in 5- und/oder 6-Stellung durch niedere geradkettige oder verzweigte Alkylgruppen, durch Phenyl-, Biphenyl-, Pyridinyl-, Diazinyl-, Furyl-, Thienyl-, Pyrrolyl-, 1,3-Oxazolyl-, 1,3-Thiazolyl-, Isoxazolyl-, Pyrazolyl-, 1-Methylpyrazolyl-, Imidazolyl- oder 1-Methylimidazolyl-Gruppen mono- oder disubstituiert sein können und die Substituenten gleich oder verschieden sein können,

durch einen über ein Kohlenstoffatom verknüpften 5-gliedrigen heteroaromatischen Ring, der ein Stickstoff-, Sauerstoff- oder Schwefelatom oder neben einem Stickstoffatom ein Sauerstoff-, Schwefel- oder ein weiteres Stickstoffatom enthält, wobei ein Stickstoffatom einer Iminogruppe durch eine Alkylgruppe substituiert sein kann,

oder durch einen über ein Kohlenstoffatom verknüpften 6-gliedrigen heteroaromatischen Ring, der ein, oder zwei Stickstoffatome enthält, substituiert sein kann,

wobei sowohl an die 5-gliedrigen als auch an die 6-gliedrigen heteroaromatischen monocyclischen Ringe jeweils über zwei benachbarte Kohlenstoffatome eine 1,4-Butadienylengruppe angefügt sein kann und die so gebildeten bicyclischen heteroaromatischen Ringe auch über ein Kohlenstoffatom der 1,4-Butadienylengruppe gebunden sein können,

wobei die vorstehend für die Substitution der Alkylgruppen in  $\omega$ -Stellung genannten Phenyl-, Naphthyl- und Biphenylyl-Gruppen sowie gegebenenfalls auch partiell hydrierten mono- und bicyclischen heteroaromatischen Ringe im Kohlenstoffgerüst zusätzlich durch Fluor-, Chlor- oder Bromatome, durch Alkylgruppen, Cycloalkylgruppen mit 5 bis 7 Kohlenstoffatomen, Nitro-, Alkoxy-, Phenyl-, Phenylalkoxy-, Trifluormethyl-, Alkoxycarbonyl-, Alkoxycarbonylalkyl-, Carboxy-, Carboxyalkyl-, Dialkylaminoalkyl-, Hydroxy-, Amino-, Acetylamino-, Propionylamino-, Benzoyl-, Benzoylamino-, Benzoylmethylamino-, Aminocarbonyl-, Alkylaminocarbonyl-, Dialkylaminocarbonyl-, (1-Pyrrolidinyl)carbonyl-, (1-Piperidinyl)carbonyl-, (Hexahydro-1H-azepin-1-yl)carbonyl-, (4-Methyl-1-piperazinyl)carbonyl-, (4-Morpholinyl)carbonyl-, Alkanoyl-, Cyan-, Trifluormethoxy-, Trifluormethylthio-, Trifluormethylsulfinyl- oder Trifluormethylsulfonylgruppen mono-, di- oder trisubstituiert sein können, wobei die Substituenten gleich oder verschieden sein können und die vorstehend erwähnten Benzoyl-, Benzoylamino- und Benzoylmethylaminogruppen ihrerseits im Phenylteil zusätzlich durch ein Fluor-, Chlor- oder Bromatom, eine Alkyl-, Trifluormethyl-, Amino- oder Acetylaminogruppe substituiert sein können, und

A die Einfachbindung bedeuten,

wobei alle vorstehend genannten Alkyl- und Alkoxygruppen sowie die innerhalb der anderen genannten Reste vorhandenen Alkylgruppen, sofern nichts anderes angegeben ist, 1 bis 4 Kohlenstoffatome umfassen können,

deren Tautomere, deren Diastereomere, deren Enantiomere, deren Gemische und deren Salze.

Besonders bevorzugte Verbindungen der obigen allgemeinen Formel I sind diejenigen, in denen

R eine unverzweigte Alkylgruppe mit 1 bis 3 Kohlenstoffatomen, die in  $\omega$ -Stellung



durch eine Cycloalkylgruppe mit 5 bis 7 Kohlenstoffatomen,

durch eine oder zwei Phenylgruppen, durch eine 1-Naphthyl-, 2-Naphthyl- oder (4-Biphenylyl)-Gruppe,

durch eine 1,3-Dihydro-2H-2-oxobenzimidazol-1-yl-, 1,3-Dihydro-2H-2-oxoimidazol-1-yl- oder 3,4-Dihydro-2(1H)-oxopyrimidin-3-yl-Gruppe, wobei die beiden letztgenannten Gruppen im Kohlenstoffgerüst durch eine Phenyl-, Pyridinyl- oder Diazinyl-Gruppe substituiert sein können,

durch einen über ein Kohlenstoffatom verknüpften 5-gliedrigen heteroaromatischen Ring, der ein Stickstoff-, Sauerstoff- oder Schwefelatom oder zwei Stickstoffatome enthält, wobei ein Stickstoffatom einer Iminogruppe durch eine Alkylgruppe substituiert sein kann,

oder durch einen Pyridinyl-Rest substituiert sein kann,

wobei sowohl an die 5-gliedrigen heteroaromatischen monocyclischen Ringe als auch an den Pyridinyl-Rest jeweils über zwei benachbarte Kohlenstoffatome eine 1,4-Butadienylengruppe angefügt sein kann und die so gebildeten bicyclischen heteroaromatischen Ringe auch über ein Kohlenstoffatom der 1,4-Butadienylengruppe gebunden sein können,

oder eine gegebenenfalls am Stickstoffatom durch eine Methyl- oder Ethylgruppe substituierte unverzweigte Alkylaminogruppe mit 1 bis 4 Kohlenstoffatomen, die in  $\omega$ -Stellung

durch eine Cycloalkylgruppe mit 5 bis 7 Kohlenstoffatomen,

durch eine oder zwei Phenylgruppen, durch eine 1-Naphthyl-, 2-Naphthyl- oder (4-Biphenylyl)-Gruppe,

durch eine 1H-Indol-3-yl-, 1,3-Dihydro-2H-2-oxobenzimidazol-1-yl-, 2(1H)-Oxochinolin-3-yl-, 1,3-Dihydro-4-phenyl-2H-2-oxoimidazol-1-yl-, 1,3-Dihydro-5-phenyl-2H-2-oxoimidazol-1-yl-, 3,4-Dihydro-5-phenyl-2(1H)-oxopyrimidin-3-yl-, 3,4-Dihydro-6-phenyl-2(1H)-oxopyrimidin-3-yl- oder 1,3-Dihydro-2H-2-oxoimidazo[4,5-b]pyridin-3-yl-Gruppe,

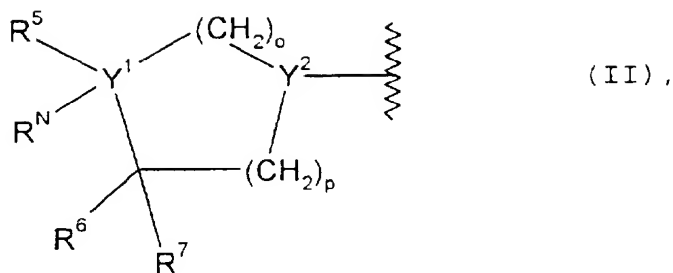
durch einen über ein Kohlenstoffatom verknüpften 5-gliedrigen heteroaromatischen Ring, der ein Stickstoff-, Sauerstoff- oder Schwefelatom oder zwei Stickstoffatome enthält, wobei ein Stickstoffatom einer Iminogruppe durch eine Alkylgruppe substituiert sein kann,

oder durch einen Pyridinyl-Rest substituiert sein kann,

wobei sowohl an die 5-gliedrigen heteroaromatischen monocyclischen Ringe als auch an den Pyridinyl-Rest jeweils über zwei benachbarte Kohlenstoffatome eine 1,4-Butadienylengruppe angefügt sein kann und die so gebildeten bicyclischen heteroaromatischen Ringe auch über ein Kohlenstoffatom der 1,4-Butadienylengruppe gebunden sein können,

wobei die vorstehend für die Substitution der Alkyl- und Alkylaminogruppen in  $\omega$ -Stellung genannten Phenyl-, Naphthyl- und Biphenyl-Gruppen sowie gegebenenfalls auch partiell hydrierten mono- und bicyclischen heteroaromatischen Ringe im Kohlenstoffgerüst zusätzlich durch Fluor-, Chlor- oder Bromatome, durch Alkyl-, Nitro-, Alkoxy-, Trifluormethyl-, Hydroxy-, Amino-, Acetylamino-, Propionylamino-, Alkanoyl-, Cyan- oder Trifluormethoxy gruppen mono- oder disubstituiert sein können, wobei die Substituenten gleich oder verschieden sein können,

oder den Rest der Formel



in dem

p die Zahlen 1 oder 2,

o die Zahl 2 oder, sofern Y<sup>1</sup> und Y<sup>2</sup> nicht gleichzeitig Stickstoffatome sind, auch die Zahl 1,

Y<sup>1</sup> das Stickstoffatom, sofern R<sup>5</sup> ein freies Elektronenpaar darstellt, oder das Kohlenstoffatom,

Y<sup>2</sup> das Stickstoffatom oder die Gruppe >CH-,

R<sup>5</sup> ein freies Elektronenpaar, wenn Y<sup>1</sup> das Stickstoffatom darstellt, oder, wenn Y<sup>1</sup> das Kohlenstoffatom darstellt, das Wasserstoffatom, eine Alkylgruppe mit 1 bis 3 Kohlenstoffatomen, die Hydroxy-, Cyan-, Aminocarbonyl-, Carboxy-, Alkoxy-carbonyl- oder Aminocarbonylaminogruppe oder eine am Aromaten gegebenenfalls durch ein Fluor-, Chlor- oder Bromatom, durch eine Methyl-, Methoxy-, Ethoxy-, Trifluor-methyl-, Hydroxy-, Amino- oder Acetylaminogruppe substituierte Phenylmethyl- oder Phenylgruppe,

R<sup>6</sup> das Wasserstoffatom oder, sofern Y<sup>1</sup> kein Stickstoffatom ist, auch zusammen mit R<sup>5</sup> eine zusätzliche Bindung,

R<sup>7</sup> das Wasserstoffatom oder, sofern Y<sup>1</sup> kein Stickstoffatom ist und R<sup>5</sup> und R<sup>6</sup> zusammen eine zusätzliche Bindung darstellen, auch zusammen mit R<sup>N</sup> die 1,4-Butadienylengruppe,

R<sup>N</sup> das Wasserstoffatom oder eine Alkylgruppe mit 1 bis 3 Kohlenstoffatomen, die in ω-Stellung

durch eine Cycloalkylgruppe mit 5 bis 7 Kohlenstoffatomen, durch eine 1-Naphthyl-, 2-Naphthyl-, Hydroxy-, Alkoxy-, Amino-, Alkylamino-, Dialkylamino-, Piperidinyl-, Morpholinyl-, Pyrrolidinyl-, Hexahydro-1H-1-azepinyl-, Aminocarbonyl-, Methylaminocarbonyl-, Acetylamino-, Cyan-, Aminocarbonylamino- oder Alkylaminocarbonylamino-Gruppe monosubstituiert oder durch Phenyl-, Pyridinyl- oder Diazinyl-Gruppen mono- oder disubstituiert sein kann, wobei diese Substituenten gleich oder verschieden sind,

eine Cyclohexyl-, Phenyl-, Pyridinyl-, Cyan-, Amino-, Benzoylamino-, Aminocarbonyl-, Alkylaminocarbonyl-, Alkoxycarbonyl-, Phenylalkoxycarbonyl-, Aminocarbonylamino-, Alkylaminocarbonylamino-, Dialkylaminocarbonylamino-, N-(Aminocarbonyl)-N-alkylamino-, N-(Alkylaminocarbonyl)-N-alkylamino-, N-(Alkylaminocarbonyl)-N-phenylamino-, Phenylaminocarbonylamino-, [N-Phenyl(alkylamino)]carbonylamino-, N-(Phenylaminocarbonyl)-N-alkylamino-, N-(Phenylaminocarbonyl)-N-phenylamino-, Benzoylamino-, Phenylalkylaminocarbonylamino-, Pyridinylaminocarbonylamino-, N-(Aminocarbonyl)-N-phenylamino-, N-(Alkylaminocarbonyl)-N-phenylamino-, N-(Aminocarbonylamino)-N-phenylamino-, N-(Pyridinyl)-N-(aminocarbonyl)amino-, N-(Pyridinyl)-N-(alkylaminocarbonyl)amino-, Phenylamino-, Pyridinylamino-, Diazinylamino- oder 4-[3,4-Dihydro-2(1H)-oxo-chinazolin-3-yl]-1-piperidinyl- Gruppe,

einen gesättigten, einfach oder zweifach ungesättigten 5-bis 7-gliedrigen Aza-, Diaza-, Triaza-, Oxaza-, Thiaza-, Thiadiaza- oder S,S-Dioxido-thiadiaza-Heterocyclus,

wobei die vorstehend erwähnten Heterocyclen über ein Kohlenstoff- oder Stickstoffatom verknüpft sein und

ein oder zwei Carbonylgruppen benachbart zu einem Stickstoffatom enthalten können,

an einem der Stickstoffatome durch eine Alkyl-, Alkanoyl-, Hydroxycarbonylalkyl-, Alkoxycarbonylalkyl-, Phenylalkoxycarbonylalkyl-, Phenylmethyl- oder Phenylgruppe substituiert sein können,

an einem oder an zwei Kohlenstoffatomen durch eine Methyl-, Phenyl-, Phenylmethyl-, Naphthyl-, Biphenyl-, Thienyl-, Pyridinyl- oder Diazinyl-Gruppen substituiert sein können, wobei die Substituenten gleich oder verschieden sein können,

und wobei an die vorstehend erwähnten Heterocyclen über zwei benachbarte Kohlenstoffatome zusätzlich eine Alkylengruppe mit 3 oder 4 Kohlenstoffatomen angefügt oder eine olefinische Doppelbindung eines der vorstehend erwähnten Heterocyclen mit einem Thiophen-, Benzol-, Pyridin-, Chinolin- oder Diazin-Ring kondensiert sein kann,

oder, sofern  $Y^1$  kein Stickstoffatom ist und  $R^5$  und  $R^6$  zusammen eine zusätzliche Bindung darstellen,  $R^N$  zusammen mit  $R^7$  auch die 1,4-Butadienylengruppe oder,

sofern  $Y^1$  ein Kohlenstoffatom darstellt,  $R^N$  zusammen mit  $R^5$  unter Einschluß von  $Y^1$  auch eine Carbonylgruppe oder einen gesättigten oder einfach ungesättigten 5- oder 6-gliedrigen 1,3-Diaza-Heterocyclen, der benachbart zu einem Stickstoffatom ein oder zwei Carbonylgruppen im Ring enthalten kann und, falls er ungesättigt ist, an der Doppelbindung auch benzokondensiert und an einem der Stickstoffatome durch eine Methyl-, Aminocarbonyl-, Hydroxycarbonylalkyl-, Alkoxycarbonylalkyl-, Phenylalkoxycarbonylalkyl-, Phenylmethyl- oder Phenylgruppe substituiert sein kann,

wobei die in den unter  $R^N$  erwähnten Resten enthaltenen Phenyl-, Pyridinyl- oder Diazinyl-Gruppen sowie die thieno-, benzo-, pyrido- und diazinokondensierten Heterocyclen im Kohlenstoffgerüst zusätzlich durch Fluor-, Chlor- oder Bromatome, durch Methylgruppen, Nitro-, Methoxy-, Ethoxy-, Methylsulfonylamino-, Trifluormethyl-, Alkoxy-carbonyl, Alkoxy-carbonylalkyl-, Carboxy-, Carboxyalkyl-, Hydroxy-, Amino-, Acetylamino-, Propionylamino-, Aminocarbonyl-, Methylaminocarbonyl-, Dimethylaminocarbonyl-, Hydroxyalkylaminocarbonyl-, (4-Morpholinyl)carbonyl-, (1-Pyrrolidinyl)carbonyl-, (1-Piperidinyl)carbonyl-, (Hexahydro-1-azepinyl)carbonyl-, (4-Methyl-1-piperazinyl)carbonyl-, Methylendioxy-, Aminocarbonylamino-, Aminocarbonylaminoalkyl-, Methylaminocarbonylamino-, Acetyl-, Cyan- oder Trifluor-methoxygruppen mono-, di-, oder trisubstituiert sein können, wobei die Substituenten gleich oder verschieden sein können,

und die in den vorstehenden Resten enthaltenen Alkylgruppen, sofern nichts anderes angegeben wurde, 1 bis 3 Kohlenstoffatome enthalten können,

darstellen,

X das Sauerstoffatom oder 2 Wasserstoffatome,

Z die Methylengruppe oder die Gruppe  $-NR^1-$ , in der

$R^1$  das Wasserstoffatom oder eine Methylgruppe darstellt,

$R^{11}$  das Wasserstoffatom, eine Methyl- oder Methoxycarbonylgruppe

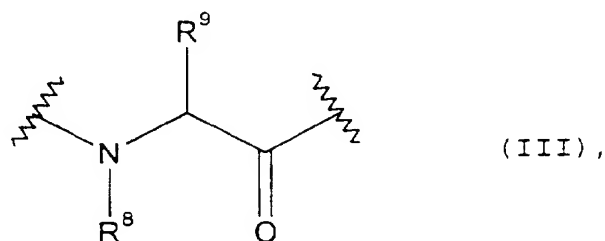
n die Zahlen 1 oder 2 oder, sofern m die Zahl 1 ist, auch die Zahl 0,

m die Zahlen 0 oder 1,

R<sup>2</sup> eine Phenyl-, 1-Naphthyl-, 2-Naphthyl-, 1,2,3,4-Tetrahydro-1-naphthyl-, 1H-Indol-3-yl-, 1-Methyl-1H-indol-3-yl-, 1-Formyl-1H-indol-3-yl-, 1-(1,1-Dimethylethoxycarbonyl)-1H-indol-3-yl-, 4-Imidazolyl-, 1-Methyl-4-imidazolyl-, 2-Thienyl-, 3-Thienyl-, Thiazolyl-, Pyridinyl- oder Chinolinylgruppe,

wobei die genannten aromatischen und heteroaromatischen Reste im Kohlenstoffgerüst zusätzlich durch Fluor-, Chlor- oder Bromatome, durch verzweigte oder unverzweigte Alkylgruppen mit 1 bis 5 Kohlenstoffatomen, Allyl-, Vinyl-, Methoxy-, Ethoxy-, Propoxy-, 1-Methylethoxy-, Dimethylaminoethoxy-, Trifluormethyl-, Hydroxy-, Nitro-, Amino-, Acetylamino-, Propionylamino-, Aminocarbonyl-, Methylaminocarbonyl-, Dimethylaminocarbonyl-, Acetyl-, Cyan-, Methylsulfonyloxy- oder Trifluormethoxygruppen, durch Tetrazolyl-, Phenyl-, Pyridinyl-, Thiazolyl- oder Furylgruppen mono-, di- oder trisubstituiert und die Substituenten gleich oder verschieden sein können,

A eine Bindung oder den über die Carbonylgruppe mit der NR<sup>3</sup>R<sup>4</sup>-Gruppe der allgemeinen Formel (I) verknüpften zweiwertigen Rest der Formel



in dem

R<sup>8</sup> und R<sup>9</sup> zusammen eine n-Propylengruppe oder

R<sup>8</sup> das Wasserstoffatom oder die Methylgruppe und

R<sup>9</sup> das Wasserstoffatom oder eine unverzweigte Alkylgruppe mit 1 bis 4 Kohlenstoffatomen, die in  $\omega$ -Stellung

durch eine Hydroxy-, Amino-, Methylamino-, Dimethylamino-, Hydroxycarbonyl-, Aminocarbonyl-, Aminoimino-methylamino-, Aminocarbonylamino-, Phenyl- oder Pyridinylgruppe substituiert sein kann, wobei die Phenyl- und Pyridinylgruppe ihrerseits im Kohlenstoffgerüst durch ein Fluor-, Chlor- oder Bromatom, durch eine Methyl-, Methoxy-, Trifluormethyl-, Hydroxy-, Amino-, Acetylamino-, Aminocarbonyl- oder Cyangruppe substituiert sein können und wobei in den für R<sup>9</sup> genannten Gruppen enthaltene Hydroxy-, Amino- und Guanidinogruppen mit einem Schutzrest, beispielsweise dem Phenylmethoxycarbonyl- oder tert.-Butyloxycarbonylrest, substituiert sein können,

darstellen,

R<sup>3</sup> das Wasserstoffatom,

eine in  $\omega$ -Stellung gegebenenfalls durch eine Cyclohexyl-, Phenyl-, Pyridinyl-, Hydroxy-, Amino-, Methylamino-, Dimethylamino-, Carboxy-, Aminocarbonyl-, Aminocarbonylamino-, Acetylamino-, 1-Pyrrolidinyl-, 1-Piperidinyl oder 4-(1-Piperidinyl)-1-piperidinylgruppe substituierte Alkylgruppe mit 1 bis 4 Kohlenstoffatomen,

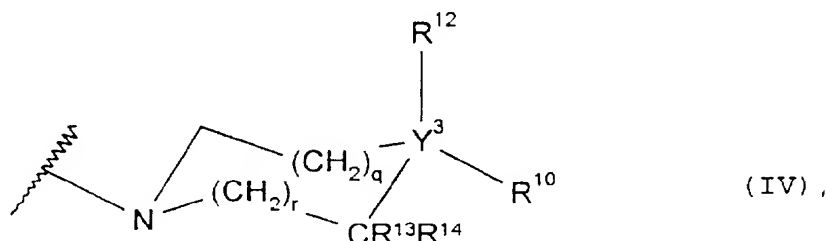
eine Phenyl- oder Pyridinylgruppe,

wobei die vorstehend erwähnten Phenyl- und Pyridinylgruppen zusätzlich im Kohlenstoffgerüst durch ein Fluor-, Chlor- oder Bromatom, durch eine Methyl-, Methoxy-, Trifluormethyl-, Hydroxy-, Amino-, Acetylamino-, Aminocarbonyl- oder Cyangruppe substituiert sein können,



R<sup>4</sup> das Wasserstoffatom oder eine gegebenenfalls durch eine Phenyl- oder Pyridinylgruppe substituierte Alkylgruppe mit 1 bis 2 Kohlenstoffatomen

oder R<sup>3</sup> und R<sup>4</sup> zusammen mit dem eingeschlossenen Stickstoffatom einen Rest der allgemeinen Formel



in dem

Y<sup>3</sup> das Kohlenstoffatom oder, wenn R<sup>12</sup> ein freies Elektronenpaar darstellt, auch das Stickstoffatom,

r die Zahlen 0, 1 oder 2,

q die Zahlen 0, 1 oder 2,

mit der Maßgabe, daß die Summe der für r und q genannten Zahlen 0, 1, 2 oder 3 beträgt

R<sup>10</sup> das Wasserstoffatom, eine Alkyl-, Cycloalkyl-, Dialkylamino-, Aminoalkyl-, Alkylaminoalkyl-, Dialkylaminoalkyl-, Phenylaminocarbonylamino-, Alkoxy-carbonyl-, Alkoxy-carbonylmethyl-, Carboxymethyl- oder Carboxy-Gruppe,

eine Phenyl-, Pyridinyl-, Diazinyl-, Pyridinylcarbonyl- oder Phenylcarbonyl-Gruppe, die jeweils im Kohlenstoffgerüst durch Fluor-, Chlor- oder Bromatome, durch Methyl-, Ethyl-, Propyl-, Methoxy-, Hydroxy-, ω-(Dialkylamino)-alkyl-, ω-(Dialkylamino)hydroxyalkyl- oder Alkanoylgruppen

mono- oder disubstituiert sein können, wobei die Substituenten gleich oder verschieden sein können,

eine über ein Stickstoffatom gebundene 1,3-Dihydro-2-oxo-2H-imidazolyl-, 2,4(1H,3H)-Dioxypyrimidinyl- oder 3,4-Dihydro-2(1H)-oxypyrimidinyl-Gruppe, die jeweils durch eine Phenylgruppe substituiert oder an der Doppelbindung mit einem Benzol-, Pyridin- oder Diazin-Ring kondensiert sein kann,

eine 5- bis 7-gliedrige Azacycloalkylgruppe, eine 4- bis 7-gliedrige Oxaza- oder Diazacycloalkylgruppe oder eine 7- bis 9-gliedrige Azabicycloalkylgruppe,

wobei die vorstehend genannten mono- und bicyclischen Heterocyclen über ein Stickstoff- oder ein Kohlenstoffatom gebunden sind und

durch eine Alkylgruppe mit 1 bis 7 Kohlenstoffatomen, durch eine Alkanoyl-, Dialkylamino-, Phenylcarbonyl-, Carboxyalkanoyl-, Carboxyalkyl-, Alkoxy-carbonylalkyl- oder Alkoxy-carbonylgruppe mit 1 bis 4 Kohlenstoffatomen im Alkoxyteil, Alkylsulfonyl-, Cycloalkyl- oder Cycloalkylalkylgruppe oder durch eine im Ring gegebenenfalls alkylsubstituierte Azacycloalkylcarbonyl- oder Diaza-cycloalkylcarbonyl-Gruppe substituiert sein können,

wobei die in diesen Substituenten enthaltenen alicyclischen Reste 3 bis 7 Ringglieder und die heteroalicyclischen Reste jeweils 4 bis 7 Ringglieder umfassen und

der vorstehend genannte Phenylcarbonyl-Rest durch ein Fluor-, Chlor- oder Bromatom, durch eine Methyl-, Methoxy-, Trifluormethyl-, Hydroxy-, Amino- oder Acetylaminogruppe substituiert sein kann, oder

$R^{10}$  zusammen mit  $R^{12}$  und  $Y^3$  einen 4- bis 6-gliedrigen cycloaliphatischen Ring, in dem eine Methylengruppe durch eine Gruppe -NH- oder -N(CH<sub>3</sub>)- ersetzt sein kann,

wobei ein an ein Stickstoffatom innerhalb der Gruppe  $R^{10}$  gebundenes Wasserstoffatom durch einen Schutzrest, beispielsweise den Phenylmethoxycarbonyl- oder tert.-Butyloxycarbonylrest, ersetzt sein kann,

$R^{12}$  ein Wasserstoffatom, einen Alkylrest mit 1 oder 2 Kohlenstoffatomen, der in  $\omega$ -Stellung durch eine Phenyl-, Pyridinyl-, Amino-, Alkylamino-, Dialkylamino-, 1-Pyrrolidinyl-, 1-Piperidinyl- oder 4-Methyl-1-piperazinyl-Gruppe substituiert sein kann,

eine Methoxycarbonyl- oder Ethoxycarbonyl-, die Cyan- oder Aminocarbonylgruppe oder ein freies Elektronenpaar, wenn  $Y^3$  ein Stickstoffatom darstellt, und

$R^{13}$  und  $R^{14}$  jeweils ein Wasserstoffatom oder,

sofern  $Y^3$  ein Kohlenstoffatom ist,  $R^{12}$  zusammen mit  $R^{14}$  auch eine weitere Kohlenstoff-Kohlenstoff-Bindung, wobei  $R^{10}$  wie vorstehend erwähnt definiert ist und  $R^{13}$  ein Wasserstoffatom darstellt, oder,

sofern  $Y^3$  ein Kohlenstoffatom ist,  $R^{12}$  zusammen mit  $R^{14}$  auch eine weitere Kohlenstoff-Kohlenstoff-Bindung und  $R^{10}$  zusammen mit  $R^{13}$  und der eingeschlossenen Doppelbindung einen partiell hydrierten oder aromatischen fünf- oder sechsgliedrigen, mono- oder bicyclischen Carbocyclus oder Heterocyclus, der ein oder zwei Stickstoffatome enthält,

darstellen,

wobei alle vorstehend genannten Alkyl- und Alkoxygruppen sowie die innerhalb der anderen genannten Reste vorhandenen Alkyl-

gruppen, sofern nichts anderes angegeben ist, 1 bis 3 Kohlenstoffatome umfassen können und

alle vorstehend genannten Cycloalkylgruppen sowie die innerhalb der anderen genannten Reste vorhandenen Cycloalkylgruppen, sofern nichts anderes angegeben ist, 5 bis 7 Kohlenstoffatome umfassen können,

deren Tautomere, deren Diastereomere, deren Enantiomere, deren Gemische und deren Salze.

Eine besonders zu erwähnende Untergruppe von besonders bevorzugten Verbindungen der allgemeinen Formel I sind diejenigen, in denen

A, R<sup>2</sup>, R<sup>3</sup>, R<sup>4</sup>, R<sup>11</sup>, X, Z sowie m und n wie vorstehend für die besonders bevorzugten Verbindungen der allgemeinen Formel I erwähnt definiert sind und

R eine gegebenenfalls am Stickstoffatom durch eine Methyl- oder Ethylgruppe substituierte unverzweigte Alkylaminogruppe mit 1 bis 4 Kohlenstoffatomen, die in ω-Stellung

durch eine Cycloalkylgruppe mit 5 bis 7 Kohlenstoffatomen,

durch eine oder zwei Phenylgruppen, durch eine 1-Naphthyl-, 2-Naphthyl- oder (4-Biphenyl)-Gruppe,

durch eine 1H-Indol-3-yl-, 1,3-Dihydro-2H-2-oxobenzimidazol-1-yl-, 2(1H)-Oxochinolin-3-yl-, 1,3-Dihydro-4-phenyl-2H-2-oxoimidazol-1-yl-, 1,3-Dihydro-5-phenyl-2H-2-oxoimidazol-1-yl-, 3,4-Dihydro-5-phenyl-2(1H)-oxopyrimidin-3-yl-, 3,4-Dihydro-6-phenyl-2(1H)-oxopyrimidin-3-yl- oder 1,3-Dihydro-2H-2-oxoimidazo[4,5-b]pyridin-3-yl-Gruppe,

durch einen über ein Kohlenstoffatom verknüpften 5-gliedrigen heteroaromatischen Ring, der ein Stickstoff-, Sauer-

stoff- oder Schwefelatom oder zwei Stickstoffatome enthält, wobei ein Stickstoffatom einer Iminogruppe durch eine Alkylgruppe substituiert sein kann,

oder durch einen Pyridinyl-Rest substituiert sein kann,

wobei sowohl an die 5-gliedrigen heteroaromatischen monocyclischen Ringe als auch an den Pyridinyl-Rest jeweils über zwei benachbarte Kohlenstoffatome eine 1,4-Butadienylengruppe angefügt sein kann und die so gebildeten bicyclischen heteroaromatischen Ringe auch über ein Kohlenstoffatom der 1,4-Butadienylengruppe gebunden sein können,

wobei die vorstehend für die Substitution der Alkylaminogruppen in  $\omega$ -Stellung genannten Phenyl-, Naphthyl- und Biphenyl-Gruppen sowie gegebenenfalls auch partiell hydrierten mono- und bicyclischen heteroaromatischen Ringe im Kohlenstoffgerüst zusätzlich durch Fluor-, Chlor- oder Bromatome, durch Alkyl-, Nitro-, Alkoxy-, Trifluormethyl-, Hydroxy-, Amino-, Acetylamino-, Propionylamino-, Alkanoyl-, Cyan- oder Trifluormethoxygruppen mono- oder disubstituiert sein können, wobei die Substituenten gleich oder verschieden sein können,

bedeutet,

wobei alle vorstehend genannten Alkyl- und Alkoxygruppen sowie die innerhalb der anderen genannten Reste vorhandenen Alkylgruppen, sofern nichts anderes angegeben ist, 1 bis 3 Kohlenstoffatome umfassen können,

deren Tautomere, deren Diastereomere, deren Enantiomere, deren Gemische und deren Salze.

Eine weitere besonders zu erwähnende Untergruppe von besonders bevorzugten Verbindungen der allgemeinen Formel I sind diejenigen, in denen

R<sup>2</sup>, R<sup>3</sup>, R<sup>4</sup>, R<sup>11</sup>, X, Z sowie m und n wie vorstehend für die erstgenannte besonders bevorzugte Untergruppe definiert sind,

R eine unverzweigte Alkylgruppe mit 1 bis 3 Kohlenstoffatomen, die in  $\omega$ -Stellung

durch eine Cycloalkylgruppe mit 5 bis 7 Kohlenstoffatomen,

durch eine oder zwei Phenylgruppen, durch eine 1-Naphthyl-, 2-Naphthyl- oder (4-Biphenylyl)-Gruppe,

durch eine 1,3-Dihydro-2H-2-oxobenzimidazol-1-yl-, 1,3-Dihydro-2H-2-oxoimidazol-1-yl- oder 3,4-Dihydro-2(1H)-oxopyrimidin-3-yl-Gruppe, wobei die beiden letztgenannten Gruppen im Kohlenstoffgerüst durch eine Phenyl-, Pyridinyl- oder Diazinyl-Gruppe substituiert sein können,

durch einen über ein Kohlenstoffatom verknüpften 5-gliedrigen heteroaromatischen Ring, der ein Stickstoff-, Sauerstoff- oder Schwefelatom oder zwei Stickstoffatome enthält, wobei ein Stickstoffatom einer Iminogruppe durch eine Alkylgruppe substituiert sein kann,

oder durch einen Pyridinyl-Rest substituiert sein kann,

wobei sowohl an die 5-gliedrigen heteroaromatischen monocyclischen Ringe als auch an den Pyridinyl-Rest jeweils über zwei benachbarte Kohlenstoffatome eine 1,4-Butadienylengruppe angefügt sein kann und die so gebildeten bicyclischen heteroaromatischen Ringe auch über ein Kohlenstoffatom der 1,4-Butadienylengruppe gebunden sein können,

wobei die vorstehend für die Substitution der Alkylgruppen in  $\omega$ -Stellung genannten Phenyl-, Naphthyl- und Biphenylyl-Gruppen sowie gegebenenfalls auch partiell hydrierten mono- und bicyclischen heteroaromatischen Ringe im Kohlenstoffgerüst zusätz-

lich durch Fluor-, Chlor- oder Bromatome, durch Alkyl-, Nitro-, Alkoxy-, Trifluormethyl-, Hydroxy-, Amino-, Acetylamino-, Propionylamino-, Alkanoyl-, Cyan- oder Trifluormethoxygruppen mono- oder disubstituiert sein können, wobei die Substituenten gleich oder verschieden sein können,

und A die Einfachbindung bedeuten,

wobei alle vorstehend genannten Alkyl- und Alkoxygruppen sowie die innerhalb der anderen genannten Reste vorhandenen Alkylgruppen, sofern nichts anderes angegeben ist, 1 bis 3 Kohlenstoffatome umfassen können,

deren Tautomere, deren Diastereomere, deren Enantiomere und deren Salze.

Ganz besonders bevorzugte Verbindungen der obigen allgemeinen Formel I sind diejenigen, in denen

R eine unverzweigte Alkylgruppe mit 1 bis 3 Kohlenstoffatomen, die in  $\omega$ -Stellung

durch eine Cycloalkylgruppe mit 5 bis 7 Kohlenstoffatomen,

durch eine oder zwei Phenylgruppen, durch eine 1-Naphthyl-, 2-Naphthyl- oder (4-Biphenyl)-Gruppe, wobei die vorstehend genannten aromatischen Reste zusätzlich durch ein Fluor-, Chlor- oder Bromatom, durch eine Methyl-, Methoxy-, Amino- oder Acetylaminogruppe substituiert sein können,

durch eine 2-Pyrrolyl-, 3-Pyrrolyl-, Pyridinyl-, 1H-Indol-3-yl-, Chinolinyl- oder Isochinolinylgruppe substituiert ist,

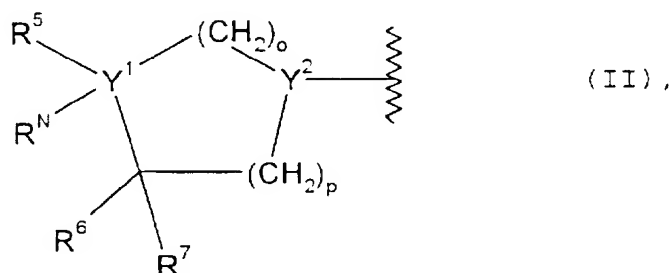
oder eine gegebenenfalls am Stickstoffatom zusätzlich durch eine Methyl- oder Ethylgruppe substituierte unverzweigte Alkylaminogruppe mit 1 bis 4 Kohlenstoffatomen, die in  $\omega$ -Stellung

durch eine Cycloalkylgruppe mit 5 bis 7 Kohlenstoffatomen,

durch eine Phenylgruppe, die durch Fluor-, Chlor- oder Bromatome, durch Methyl-, Nitro-, Methoxy-, Trifluor-methyl-, Hydroxy-, Amino- oder Acetylaminogruppen mono- oder disubstituiert sein kann, wobei die Substituenten gleich oder verschieden sein können,

durch eine 2-Pyrrolyl-, 3-Pyrrolyl-, Pyridinyl-, 1H-Indol-3-yl-, Chinolinyl- oder Isochinolinylgruppe substituiert ist,

oder den Rest der Formel



in dem

p die Zahlen 1 oder 2,

o die Zahl 2 oder, sofern Y<sup>1</sup> und Y<sup>2</sup> nicht gleichzeitig Stickstoffatome sind, auch die Zahl 1,

Y<sup>1</sup> das Stickstoffatom, sofern R<sup>5</sup> ein freies Elektronenpaar darstellt, oder das Kohlenstoffatom,

Y<sup>2</sup> das Stickstoffatom oder die Gruppe >CH-,



$R^5$  ein freies Elektronenpaar, wenn  $Y^1$  das Stickstoffatom darstellt, oder, wenn  $Y^1$  das Kohlenstoffatom darstellt, das Wasserstoffatom, eine Alkylgruppe mit 1 oder 2 Kohlenstoffatomen, die Cyan- oder Phenylgruppe,

$R^6$  das Wasserstoffatom oder, sofern  $Y^1$  kein Stickstoffatom ist, auch zusammen mit  $R^5$  eine zusätzliche Bindung,

$R^7$  das Wasserstoffatom oder, sofern  $Y^1$  kein Stickstoffatom ist und  $R^5$  und  $R^6$  zusammen eine zusätzliche Bindung darstellen, auch zusammen mit  $R^N$  die 1,4-Butadienylengruppe,

$R^N$  das Wasserstoffatom oder eine Alkylgruppe mit 1 bis 3 Kohlenstoffatomen, die in  $\omega$ -Stellung

durch eine oder zwei Phenyl- oder Pyridinyl-Gruppen, wobei die Substituenten gleich oder verschieden sein können,

oder durch eine Hydroxy- oder Methoxygruppe substituiert sein kann,

eine Phenylgruppe, die durch Fluor-, Chlor- oder Bromatome, durch Methylgruppen, Nitro-, Methoxy-, Ethoxy-, Trifluormethyl-, Hydroxy- oder Cyangruppen mono- oder disubstituiert sein kann, wobei die Substituenten gleich oder verschieden sein können, oder eine durch eine Methylendioxygruppe substituierte Phenylgruppe,

eine 2-Pyridinyl- oder 4-Pyridinylgruppe,

eine Amino-, Benzoylamino-, Aminocarbonyl-, Methylaminocarbonyl-, Methoxycarbonyl-, Ethoxycarbonyl-, Aminocarbonylamino-, Methylaminocarbonylamino-, N-(Aminocarbonyl)-N-methylamino-, N-(Methylaminocarbonyl)-N-methylamino-, N-(Aminocarbonyl)-N-(4-fluorphenyl)amino-, N-(Methylami-

nocarbonyl)-N-phenylamino-, Phenylaminocarbonylamino-, [N-Phenyl(methylamino)]carbonylamino-, N-(Phenylaminocarbonyl)-N-methylamino-, N-(Phenylaminocarbonyl)-N-phenylamino-, Benzoylamino-carbonylamino-, N-(Aminocarbonyl)-N-phenylamino-Gruppe oder eine im Phenylring gegebenenfalls durch eine Aminocarbonylamino- oder Methylsulfonylamino-gruppe substituierte Phenylaminogruppe,

eine 1,3-Dihydro-4-phenyl-2H-2-oxoimidazol-1-yl-, eine 1,3-Dihydro-4-(3-thienyl)-2H-2-oxoimidazol-1-yl-, 1,3-Dihydro-5-phenyl-2H-2-oxoimidazol-1-yl-, 1,3-Dihydro-2(2H)-oxobenzimidazol-1-yl-, 1,3,3a,4,5,6,7,7a-Octahydro-2(2H)-oxobenzimidazol-1-yl-, 1H-Indol-3-yl-, 2,4(1H,3H)-Dioxochinazolin-3-yl-, 1,3-Dihydro-2(2H)-oxoimidazo[4,5-b]pyridin-3-yl-, 1,3(2H)-Dioxo-1H-isoindol-2-yl-, 1H-Benzimidazol-1-yl-, 3,4-Dihydro-2(1H)-oxochinazolin-3-yl-, 3,4-Dihydro-2(1H)-oxochinazolin-1-yl-, 2(3H)-Oxobenzoxazol-3-yl-, 1,3-Dihydro-2(2H)-oxoimidazo[4,5-d]pyrimidin-3-yl-, 2,3,4,5-Tetrahydro-2(1H)-oxo-1,3-benzodiazepin-3-yl-, 3,4-Dihydro-2(1H)-oxopyrido[2,3-d]pyrimidin-3-yl-, 2(1H)-Oxochinolin-3-yl-, 3,4-Dihydro-2(1H)-oxochinolin-3-yl-, 2(1H)-Oxochinoxalin-3-yl-, 3,4,4a,5,6,7,8,8a-Octahydro-2(1H)-oxochinazolin-3-yl-, 1,1-Dioxido-3(4H)-oxo-1,2,4-benzothiadiazin-2-yl-, 2,4(1H,3H)-Dioxothieno[3,4-d]pyrimidin-3-yl-, 3,4-Dihydro-2(1H)-oxothieno[3,4-d]pyrimidin-3-yl-, 3,4-Dihydro-2(1H)-oxothieno[3,2-d]pyrimidin-3-yl-, 2,4-Dihydro-5-phenyl-3(3H)-oxo-1,2,4-triazol-2-yl-, 1,3-Dihydro-5-methyl-4-phenyl-2(2H)-oxoimidazol-1-yl-, 2,5-Dioxo-4-phenylimidazolidin-1-yl-, 2,5-Dioxo-4-(phenylmethyl)-imidazolidin-1-yl-, 3,4-Dihydro-2,2-dioxido-2,1,3-benzothiadiazin-3-yl-, 1,3-Dihydro-4-(4-biphenyl)-2(2H)-oxoimidazol-1-yl-, 1,3-Dihydro-4-(2-naphthyl)-2(2H)-oxoimidazol-1-yl-, 1,3-Dihydro-4,5-diphenyl-2(2H)-oxoimidazol-1-yl-, 1,3-Dihydro-2(2H)-oxoimidazo[4,5-c]chinolin-3-yl-, 4-Phenyl-2(1H)-oxopyrimidin-1-yl-, 4-[3,4-Dihydro-2(1H)-oxochinazolin-3-yl]-1-piperidiny-, 3,4-Dihydro-2(1H)-oxopyrido[3,4-d]pyrimidin-3-yl-, 3,4-Dihydro-2(1H)-oxopyrido-

[4,3-d]pyrimidin-3-yl- oder 2,3-Dihydro-4(1H)-oxochinazolin-3-yl- Gruppe,

wobei die vorstehend erwähnten mono- und bicyclischen Heterocyclen an einem der Stickstoffatome durch eine Methoxycarbonylmethylgruppe substituiert sein können und/oder

die vorstehend erwähnten mono- und bicyclischen Heterocyclen im Kohlenstoffgerüst und/oder an den in diesen Gruppen enthaltenen Phenylgruppen durch Fluor-, Chlor- oder Bromatome, durch Methyl-, Trifluormethyl-, Methoxy-, Hydroxy-, Amino-, Nitro-, Phenyl-, Phenylmethyl-, Carboxy-, Methoxycarbonyl-, Ethoxycarbonyl-, Aminocarbonyl-, Methylaminocarbonyl-, Hydroxyethylaminocarbonyl-, (4-Morpholinyl)carbonyl-, (1-Piperidinyl)carbonyl- oder (4-Methyl-1-piperazinyl)carbonylgruppen mono-, di- oder trisubstituiert sein können, wobei die Substituenten gleich oder verschieden sein können und eine Mehrfachsubstitution mit den drei letztgenannten Substituenten ausgeschlossen ist,

oder, sofern  $Y^1$  kein Stickstoffatom ist und  $R^5$  und  $R^6$  zusammen eine zusätzliche Bindung darstellen,  $R^N$  zusammen mit  $R^7$  auch die 1,4-Butadienylengruppe,

oder, sofern  $Y^1$  ein Kohlenstoffatom darstellt,  $R^N$  zusammen mit  $R^5$  unter Einschluß von  $Y^1$  auch eine Carbonylgruppe oder einen gesättigten oder einfach ungesättigten fünf- oder sechsgliedrigen 1,3-Diaza-Heterocyclus,

der benachbart zu einem Stickstoffatom eine Carbonylgruppe im Ring enthalten kann,

an einem der Stickstoffatome durch eine Phenylgruppe substituiert sein kann

und, falls er ungesättigt ist, an der Doppelbindung auch benzokondensiert sein kann,

darstellen,

X das Sauerstoffatom oder 2 Wasserstoffatome,

Z die Methylengruppe oder die Gruppe  $-NR^1-$ , in der

$R^1$  das Wasserstoffatom oder eine Methylgruppe darstellt,

$R^{11}$  das Wasserstoffatom, eine Methoxycarbonyl-, Ethoxycarbonyl- oder eine Methylgruppe,

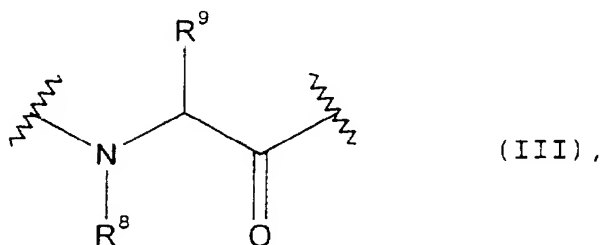
n die Zahl 1 und m die Zahl 0 oder

n die Zahl 0 und m die Zahl 1,

$R^2$  eine Phenyl-, 1-Naphthyl-, 2-Naphthyl-, 1,2,3,4-Tetrahydro-1-naphthyl-, 1H-Indol-3-yl-, 1-Methyl-1H-indol-3-yl-, 1-(1,1-Dimethylethoxycarbonyl)-1H-indol-3-yl, 2-Thienyl-, 3-Thienyl-, Thiazolyl- oder Alkylthiazolylgruppe mit 1 bis 3 Kohlenstoffatomen im Alkylteil, eine Pyridinyl- oder Chinolinylgruppe,

wobei die vorstehend genannten Phenyl- und Naphthylreste durch Fluor-, Chlor- oder Bromatome, durch verzweigte oder unverzweigte Alkylgruppen mit bis zu 5 Kohlenstoffatomen, durch Alkoxygruppen mit 1 bis 3 Kohlenstoffatomen, durch Vinyl-, Allyl-, Trifluormethyl-, Methylsulfonyloxy-, 2-(Dimethylamino)ethoxy-, Hydroxy-, Cyan-, Nitro- oder Aminogruppen, durch Tetrazolyl-, Phenyl-, Pyridinyl-, Thiazolyl- oder Furylgruppen mono-, di- oder trisubstituiert sein können und die Substituenten gleich oder verschieden sein können und eine Mehrfachsubstitution mit den fünf letztgenannten Substituenten ausgeschlossen ist,

A eine Bindung oder den über die Carbonylgruppe mit der Gruppe  $-NR^3R^4$  der Formel (I) verknüpften zweiwertigen Rest der Formel



in dem

$R^8$  und  $R^9$  zusammen eine n-Propylengruppe oder

$R^8$  das Wasserstoffatom oder die Methylgruppe und

$R^9$  das Wasserstoffatom oder eine unverzweigte Alkylgruppe mit 1 bis 4 Kohlenstoffatomen,

die in  $\omega$ -Stellung durch eine Amino-, Methylamino-, Dimethylamino-, Aminoiminomethylamino- oder Aminocarbonylaminogruppe substituiert sein kann, wobei in den vorstehend genannten Substituenten ein an ein Stickstoffatom gebundenes Wasserstoffatom durch einen Schutzrest, beispielsweise den Phenylmethoxycarbonyl- oder tert.-Butyloxycarbonylrest, ersetzt sein kann,

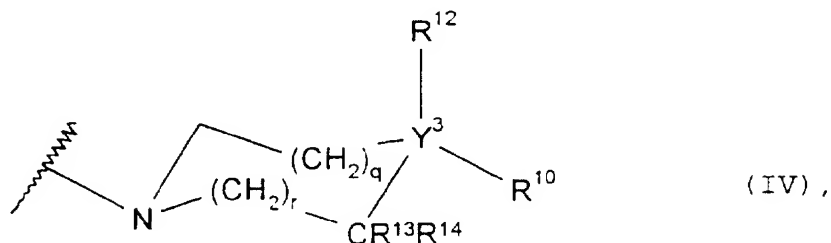
darstellen,

$R^3$  das Wasserstoffatom oder

eine in  $\omega$ -Stellung gegebenenfalls durch eine Amino-, Methylamino-, Dimethylamino- oder 4-(1-Piperidiny)-1-piperidiny-Gruppe substituierte Alkylgruppe mit 1 bis 4 Kohlenstoffatomen,

$R^4$  das Wasserstoffatom, eine Methyl- oder Ethylgruppe

oder  $R^3$  und  $R^4$  zusammen mit dem eingeschlossenen Stickstoffatom einen Rest der allgemeinen Formel



in dem

$Y^3$  das Kohlenstoffatom oder, wenn  $R^{12}$  ein freies Elektronenpaar darstellt, auch das Stickstoffatom,

$r$  die Zahl 1,

$q$  die Zahl 1,

$R^{10}$  das Wasserstoffatom, eine Alkyl-, Dialkylamino-, Aminoalkyl-, Alkylaminoalkyl-, Dialkylaminoalkyl-, Phenylaminocarbonylamino-, Alkoxycarbonyl-, Alkoxycarbonylmethyl-, Carboxymethyl- oder Carboxy-Gruppe oder eine Cycloalkylgruppe mit 4 bis 7 Kohlenstoffatomen im Ring,

eine Benzoyl-, Pyridinylcarbonyl-, Phenyl-, Pyridinyl- oder Diazinylgruppe, die jeweils im Kohlenstoffgerüst durch ein Fluor-, Chlor- oder Bromatom, durch eine Acetyl-, Methyl-, Ethyl- oder Methoxygruppe oder durch eine im Alkylrest gegebenenfalls hydroxysubstituierte Dimethylaminoalkylgruppe mit 1 bis 4 Kohlenstoffatomen im Alkylrest substituiert sein können,

eine über ein Stickstoffatom gebundene 1,3-Dihydro-2-oxo-2H-imidazolyl-Gruppe, die an der Doppelbindung mit einem Benzol- oder Pyridinring kondensiert sein kann,

eine 1-Pyrrolidinyll-, 1-Piperidinyll-, 4-(Dimethylamino)-1-piperidinyll-, 4-Piperidinyll- oder 4-Morpholinylgruppe, wobei das Stickstoffatom der 4-Piperidinyllgruppe durch eine Alkanoyll- oder Alkylgruppe mit jeweils 1 bis 7 Kohlenstoffatomen, durch eine Benzoyll-, Methylsulfonyll-, 3-Carboxypropionyll-, Cyclopropylmethyl-, Alkoxycarbonylmethyl- oder Carboxymethylgruppe oder durch einen Schutzrest, beispielsweise die Phenylmethoxycarbonyll- oder tert.-Butyloxycarbonyllgruppe, substituiert sein kann, eine Hexahydro-1H-1-azepinyll-, 8-Methyl-8-azabicyclo[3,2,1]oct-3-yl-, 4-Alkyl-1-piperazinyll-, Hexahydro-4-alkyl-1H-1,4-diazepin-1-yl-, 1-Alkyl-4-piperidinyllcarbonyll- oder 4-Alkyl-1-piperazinyllcarbonyllgruppe,

oder

R<sup>10</sup> zusammen mit R<sup>12</sup> und Y<sup>3</sup> einen 5-gliedrigen cycloaliphatischen Ring, in dem eine Methylengruppe durch eine Gruppe -NH- oder -N(CH<sub>3</sub>)- ersetzt sein kann,

R<sup>12</sup> ein Wasserstoffatom, einen Alkylrest mit 1 oder 2 Kohlenstoffatomen, der in  $\omega$ -Stellung durch eine 1-Pyrrolidinyll-, 1-Piperidinyll- oder 4-Methyl-1-piperazinyll-Gruppe substituiert sein kann,

eine Methoxycarbonyll- oder Ethoxycarbonyll- oder die Cyangruppe,

ein freies Elektronenpaar, wenn Y<sup>3</sup> ein Stickstoffatom darstellt, und

R<sup>13</sup> und R<sup>14</sup> jeweils ein Wasserstoffatom oder,

sofern Y<sup>3</sup> ein Kohlenstoffatom ist, R<sup>12</sup> zusammen mit R<sup>14</sup> auch eine weitere Kohlenstoff-Kohlenstoff-Bindung, wobei R<sup>10</sup> wie vorstehend erwähnt definiert ist und R<sup>13</sup> ein Wasserstoffatom darstellt, oder,

sofern  $Y^3$  ein Kohlenstoffatom ist,  $R^{12}$  zusammen mit  $R^{14}$  auch eine weitere Kohlenstoff-Kohlenstoff-Bindung und  $R^{10}$  zusammen mit  $R^{13}$  und der eingeschlossenen Doppelbindung eine über den Fünfring ankondensierte Indolgruppe

darstellen,

wobei alle vorstehend genannten Alkylgruppen sowie die innerhalb der anderen genannten Reste vorhandenen Alkylgruppen, sofern nichts anderes angegeben ist, 1 bis 3 Kohlenstoffatome umfassen können,

deren Tautomere, deren Diastereomere, deren Enantiomere und deren Salze.

Eine besonders zu erwähnende Untergruppe von ganz besonders bevorzugten Verbindungen der allgemeinen Formel I sind diejenigen, in denen

A,  $R^2$ ,  $R^3$ ,  $R^4$ ,  $R^{11}$ , X, Z sowie m und n wie vorstehend für die ganz besonders bevorzugten Verbindungen der allgemeinen Formel I erwähnt definiert sind und

R eine gegebenenfalls am Stickstoffatom durch eine Methyl- oder Ethylgruppe substituierte unverzweigte Alkylaminogruppe mit 1 bis 4 Kohlenstoffatomen, die in  $\omega$ -Stellung

durch eine Cycloalkylgruppe mit 5 bis 7 Kohlenstoffatomen,

durch eine Phenylgruppe, die durch Fluor-, Chlor- oder Bromatome, durch Methyl-, Nitro-, Methoxy-, Trifluormethyl-, Hydroxy-, Amino- oder Acetylaminogruppen mono- oder disubstituiert sein kann, wobei die Substituenten gleich oder verschieden sein können, oder



durch eine 2-Pyrrolyl-, 3-Pyrrolyl-, Pyridinyl-, 1H-Indol-3-yl-, Chinolinyl- oder Isochinolinylgruppe substituiert ist,

darstellt,

deren Tautomere, deren Diastereomere, deren Enantiomere, deren Gemische und deren Salze.

Eine weitere besonders zu erwähnende Untergruppe von ganz besonders bevorzugten Verbindungen der allgemeinen Formel I sind diejenigen, in denen

R<sup>2</sup>, R<sup>3</sup>, R<sup>4</sup>, R<sup>11</sup>, X, Z sowie m und n wie vorstehend für die erstgenannte besonders bevorzugte Untergruppe definiert sind,

R eine unverzweigte Alkylgruppe mit 1 bis 3 Kohlenstoffatomen, die in ω-Stellung

durch eine Cycloalkylgruppe mit 5 bis 7 Kohlenstoffatomen,

durch eine oder zwei Phenylgruppen, durch eine 1-Naphthyl-, 2-Naphthyl- oder (4-Biphenyl)-Gruppe, wobei die vorstehend erwähnten aromatischen Reste durch ein Fluor-, Chlor- oder Bromatom, durch eine Methyl-, Methoxy-, Amino- oder Acetylaminogruppe substituiert sein können,

oder durch eine 2-Pyrrolyl-, 3-Pyrrolyl-, Pyridinyl-, 1H-Indol-3-yl-, Chinolinyl- oder Isochinolinylgruppe substituiert ist,

und A die Einfachbindung bedeuten,

deren Tautomere, deren Diastereomere, deren Enantiomere, deren Gemische und deren Salze.

Als ganz besonders bevorzugte Verbindungen seien beispielsweise folgende genannt:

- (1) 1-[N<sup>2</sup>-[N-[[[2-(2-Methoxyphenyl)ethyl]amino]carbonyl]-3,5-dibrom-D-tyrosyl]-L-lysyl]-4-(4-pyridinyl)-piperazin
- (2) 1-[N<sup>2</sup>-[N-[[[2-(3-Methoxyphenyl)ethyl]amino]carbonyl]-3,5-dibrom-D-tyrosyl]-L-lysyl]-4-(4-pyridinyl)-piperazin
- (3) 1-[N<sup>2</sup>-[N-[[[2-(2,5-Dimethoxyphenyl)ethyl]amino]carbonyl]-3,5-dibrom-D-tyrosyl]-L-lysyl]-4-(4-pyridinyl)-piperazin
- (4) 1-[N<sup>2</sup>-[N-[[[2-(3-Methoxyphenyl)ethyl]amino]carbonyl]-3,5-dibrom-D-tyrosyl]-L-arginyl]-4-(4-pyridinyl)-piperazin
- (5) 1-[N<sup>2</sup>-[N-[[[2-(2,3-dimethoxyphenyl)ethyl]amino]carbonyl]-3,5-dibrom-D-tyrosyl]-L-lysyl]-4-(4-pyridinyl)-piperazin
- (6) 1-[N<sup>2</sup>-[N-[[[2-(3-Methoxyphenyl)ethyl]amino]carbonyl]-3,5-dibrom-D,L-tyrosyl]-D,L-lysyl]-4-(1-methyl-4-piperidinyl)-piperazin
- (7) 1-[N<sup>2</sup>-[N-[[[2-(3-Methoxyphenyl)ethyl]amino]carbonyl]-3,5-dibrom-D,L-tyrosyl]-D,L-lysyl]-4-(4-piperidinyl)-piperazin
- (8) 1-[N<sup>2</sup>-[N-[[[2-(3,4-dihydroxyphenyl)ethyl]amino]carbonyl]-3,5-dibrom-D,L-tyrosyl]-D,L-lysyl]-4-(4-pyridinyl)-piperazin
- (9) 1-[N<sup>2</sup>-[N-[4-(2-Methoxyphenyl)-1-piperazinyl]carbonyl]-3,5-dibrom-D-tyrosyl]-L-lysyl]-4-(4-pyridinyl)-piperazin
- (10) 1-[N<sup>2</sup>-[N-[4-(3-Methoxyphenyl)-1-piperazinyl]carbonyl]-3,5-dibrom-D-tyrosyl]-L-lysyl]-4-(4-pyridinyl)-piperazin
- (11) 1-[N<sup>2</sup>-[N-[[2-Phenylethyl]amino]carbonyl]-3,5-dibrom-D-tyrosyl]-L-lysyl]-4-(4-pyridinyl)-piperazin

- (12) 1-[N<sup>2</sup>-[N-[[[2-(4-Methoxyphenyl)ethyl]amino]carbonyl]-3,5-dibrom-D-tyrosyl]-L-lysyl]-4-(4-pyridinyl)-piperazin
- (13) 1-[N<sup>2</sup>-[N-[[[2-(3-Methoxyphenyl)ethyl]amino]carbonyl]-3-(1-naphthyl)-D-alanyl]-L-lysyl]-4-(4-pyridinyl)-piperazin
- (14) 1-[N<sup>2</sup>-[N-[[[2-(3-Hydroxyphenyl)ethyl]amino]carbonyl]-3,5-dibrom-D-tyrosyl]-L-lysyl]-4-(4-pyridinyl)-piperazin
- (15) 1-[N<sup>2</sup>-[N-[3-(3-Methoxyphenyl)-1-oxopropyl]-3,5-dibrom-D-tyrosyl]-L-lysyl]-4-(4-pyridinyl)-piperazin
- (16) 1-[N<sup>2</sup>-[N-[[[2-(3-Methoxyphenyl)ethyl]methylamino]carbonyl]-3,5-dibrom-D-tyrosyl]-L-lysyl]-4-(4-pyridinyl)-piperazin
- (17) 1-[N<sup>2</sup>-[N-(4-Phenyl-1-piperazinyl)carbonyl]-3,5-dibrom-D-tyrosyl]-L-lysyl]-4-(4-pyridinyl)-piperazin
- (18) 1-[N<sup>2</sup>-[N-[4-(2-Methylphenyl)-1-piperazinyl]carbonyl]-3,5-dibrom-D-tyrosyl]-L-lysyl]-4-(4-pyridinyl)-piperazin
- (19) 1-[N<sup>2</sup>-[N-[4-(1,3-Dihydro-2(2H)-oxobenzimidazol-1-yl)-1-piperidinyl]carbonyl]-3,5-dibrom-D-tyrosyl]-L-lysyl]-4-(4-pyridinyl)-piperazin
- (20) 1-[N<sup>2</sup>-[N-[[[2-(3-Methoxyphenyl)ethyl]amino]carbonyl]-3,5-dichlor-D,L-tyrosyl]-D,L-lysyl]-4-(4-pyridinyl)-piperazin
- (21) 1-[N<sup>2</sup>-[N-[4-(2-Methoxyphenyl)-1-piperazinyl]carbonyl]-3,5-dibrom-D-tyrosyl]-L-lysyl]-4-(4-pyridinyl)-piperidin
- (22) 1-[N<sup>2</sup>-[N-(4,4-Diphenyl-1-piperidinyl)carbonyl]-3,5-dibrom-D-tyrosyl]-L-lysyl]-4-(4-pyridinyl)-piperazin

- (23) 1 - [N<sup>2</sup> - [N - (4-Phenyl-1-piperidinyl) carbonyl] - 3,5-dibrom-D-tyrosyl] - L-lysyl] - 4 - (4-pyridinyl) - piperazin
- (24) 1 - [N<sup>2</sup> - [N - [4 - (4-Fluorphenyl) - 1-oxobutyl] - 3,5-dibrom-D-tyrosyl] - L-lysyl] - 4 - (4-pyridinyl) - piperazin
- (25) 1 - [N<sup>2</sup> - [N - [4,4-Diphenyl-1-oxobutyl] - 3,5-dibrom-D-tyrosyl] - L-lysyl] - 4 - (4-pyridinyl) - piperazin
- (26) 1 - [N<sup>2</sup> - [N - [4-Cyclohexyl-1-oxobutyl] - 3,5-dibrom-D-tyrosyl] - L-lysyl] - 4 - (4-pyridinyl) - piperazin
- (27) 1 - [N<sup>2</sup> - [N - [4 - (4-Acetylaminophenyl) - 1-oxobutyl] - 3,5-dibrom-D-tyrosyl] - L-lysyl] - 4 - (4-pyridinyl) - piperazin
- (28) 1 - [N<sup>2</sup> - [N - [4 - (2-Methoxyphenyl) - 1-piperazinyl] carbonyl] - 3,5-dichlor-D,L-tyrosyl] - D,L-lysyl] - 4 - (4-pyridinyl) - piperazin
- (29) 1 - [N<sup>2</sup> - [N - [4 - [3 - (Trifluormethyl)phenyl] - 1-piperazinyl] - carbonyl] - 3,5-dibrom-D,L-tyrosyl] - D,L-lysyl] - 4 - (4-pyridinyl) - piperazin
- (30) 1 - [N<sup>2</sup> - [N - [4 - (2-Chlorphenyl) - 1-piperazinyl] carbonyl] - 3,5-dibrom-D-tyrosyl] - L-lysyl] - 4 - (4-pyridinyl) - piperazin
- (31) 1 - [N<sup>2</sup> - [N - [4 - (3,4-Methylenedioxyphenyl) - 1-piperazinyl] - carbonyl] - 3,5-dibrom-D-tyrosyl] - L-lysyl] - 4 - (4-pyridinyl) - piperazin
- (32) 1 - [N<sup>2</sup> - [N - (4-Methyl-1-piperazinyl) carbonyl] - 3,5-dibrom-D-tyrosyl] - L-lysyl] - 4 - (4-pyridinyl) - piperazin
- (33) 1 - [N<sup>2</sup> - [N - [4 - (2-Hydroxyethyl) - 1-piperazinyl] carbonyl] - 3,5-dibrom-D-tyrosyl] - L-lysyl] - 4 - (4-pyridinyl) - piperazin

- (34) 1-[N<sup>2</sup>-[N-[4-(4-Pyridinyl)-1-piperazinyl]carbonyl]-3,5-dibrom-D-tyrosyl]-L-lysyl]-4-(4-pyridinyl)-piperazin
- (35) 1-[N<sup>2</sup>-[N-[4-(2-Pyridinyl)-1-piperazinyl]carbonyl]-3,5-dibrom-D-tyrosyl]-L-lysyl]-4-(4-pyridinyl)-piperazin
- (36) 1-[N<sup>2</sup>-[N-[4-(Diphenylmethyl)-1-piperazinyl]carbonyl]-3,5-dibrom-D-tyrosyl]-L-lysyl]-4-(4-pyridinyl)-piperazin
- (37) 1-[N<sup>2</sup>-[N-[4-(Phenylmethyl)-1-piperazinyl]carbonyl]-3,5-dibrom-D-tyrosyl]-L-lysyl]-4-(4-pyridinyl)-piperazin
- (38) 1-[N<sup>2</sup>-[N-[4-(4-Nitrophenyl)-1-piperazinyl]carbonyl]-3,5-dibrom-D-tyrosyl]-L-lysyl]-4-(4-pyridinyl)-piperazin
- (39) 1-[N<sup>2</sup>-[N-[4-(Ethoxycarbonyl)-1-piperazinyl]carbonyl]-3,5-dibrom-D-tyrosyl]-L-lysyl]-4-(4-pyridinyl)-piperazin
- (40) 1-[N<sup>2</sup>-[N-[[[3-(2-Methoxyphenyl)propyl]amino]carbonyl]-3,5-dibrom-D-tyrosyl]-L-lysyl]-4-(4-pyridinyl)-piperazin
- (41) 1-[N<sup>2</sup>-[N-[[[2-(3-Bromphenyl)ethyl]amino]carbonyl]-3,5-dibrom-D-tyrosyl]-L-lysyl]-4-(4-pyridinyl)-piperazin
- (42) 1-[N<sup>2</sup>-[N-[[[2-(3-Nitrophenyl)ethyl]amino]carbonyl]-3,5-dibrom-D-tyrosyl]-L-lysyl]-4-(4-pyridinyl)-piperazin
- (43) 1-[N<sup>2</sup>-[N-[[[2-(3-Acetylaminophenyl)ethyl]amino]carbonyl]-3,5-dibrom-D-tyrosyl]-L-lysyl]-4-(4-pyridinyl)-piperazin
- (44) 1-[N<sup>2</sup>-[N-[[[2-(3-Bromphenyl)ethyl]amino]carbonyl]-3,5-dibrom-D-tyrosyl]-N<sup>6</sup>-(1,1-dimethylethoxycarbonyl)-L-lysyl]-4-(4-pyridinyl)-piperazin
- (45) 1-[N<sup>2</sup>-[N-[(1,2,4,5-Tetrahydro-3H-3-benzazepin-3-yl)carbonyl]-3,5-dibrom-D-tyrosyl]-L-lysyl]-4-(4-pyridinyl)-piperazin

- (46) 1 - [N<sup>2</sup> - [N - [[2 - [3 - (Trifluormethyl)phenyl]ethyl]amino] - carbonyl] - 3,5-dibrom-D-tyrosyl] - L-lysyl] - 4 - (4-pyridinyl) - piperazin
- (47) 1 - [N<sup>2</sup> - [N - [[2 - (3-Fluorophenyl)ethyl]amino] carbonyl] - 3,5-dibrom-D-tyrosyl] - L-lysyl] - 4 - (4-pyridinyl) - piperazin
- (48) 1 - [N<sup>2</sup> - [N - [4 - (2-Methoxyphenyl) - 1-piperazinyl] carbonyl] - 3,5-dibrom-D-tyrosyl] - L-lysyl] - 4 - (4-fluorophenyl) - piperazin
- (49) 1 - [N<sup>2</sup> - [4-Amino-3,5-dibrom-N - [(2-phenylethyl)amino] carbonyl] - D-phenylalanyl] - L-lysyl] - 4 - (4-pyridinyl) - piperazin
- (50) 1 - [N<sup>2</sup> - [N - [4 - (2-Methoxyphenyl) - 1-piperidinyl] carbonyl] - 3,5-dibrom-D-tyrosyl] - L-lysyl] - 4 - (4-pyridinyl) - piperazin
- (51) 1 - [N<sup>2</sup> - [N - [4 - (3-Methoxyphenyl) - 1,2,5,6-tetrahydro-1-piperidinyl] carbonyl] - 3,5-dibrom-D-tyrosyl] - L-lysyl] - 4 - (4-pyridinyl) - piperazin
- (52) 1 - [N<sup>2</sup> - [N - [4 - (2-Methoxyphenyl) - 1,2,5,6-tetrahydro-1-piperidinyl] carbonyl] - 3,5-dibrom-D-tyrosyl] - L-lysyl] - 4 - (4-pyridinyl) - piperazin
- (53) 1 - [N<sup>2</sup> - [N - [(4-Biphenyl)yl] acetyl] - 3,5-dibrom-D-tyrosyl] - L-lysyl] - 4 - (4-pyridinyl) - piperazin
- (54) 1 - [N<sup>2</sup> - [N - [4 - (4-Bromophenyl) - 1-oxobutyl] - 3,5-dibrom-D-tyrosyl] - L-lysyl] - 4 - (4-pyridinyl) - piperazin
- (55) 1 - [N<sup>2</sup> - [N - [4 - (1H-Indol-3-yl) - 1-oxobutyl] - 3,5-dibrom-D-tyrosyl] - L-lysyl] - 4 - (4-pyridinyl) - piperazin
- (56) 1 - [N<sup>2</sup> - [N - (4,4-Diphenyl-1-piperidinyl) carbonyl] - 3,5-dibrom-D-tyrosyl] - L-lysyl] - 4 - (4-pyridinyl) - piperazin

(57) 1-[N<sup>2</sup>-[N-(4-Oxo-1-phenyl-1,3,8-triazaspiro[4,5]dec-8-yl)carbonyl]-3,5-dibrom-D-tyrosyl]-L-lysyl]-4-(4-pyridinyl)-piperazin

(58) 1-[N<sup>2</sup>-[N-[4-(1,3-Dihydro-2(2H)-oxobenzimidazol-1-yl)-1-piperidinyl]carbonyl]-4-amino-3,5-dibrom-D-phenylalanyl]-L-lysyl]-4-(4-pyridinyl)-piperidin

(59) 1-[N<sup>2</sup>-[N-[4-(1,3-Dihydro-2(2H)-oxobenzimidazol-1-yl)-1-piperidinyl]carbonyl]-4-amino-3,5-dibrom-D-phenylalanyl]-L-lysyl]-4-(4-pyridinyl)-piperazin

(60) 1-[N<sup>2</sup>-[N-[4-(2-Chlorphenyl)-1-piperazinyl]carbonyl]-4-amino-3,5-dibrom-D-phenylalanyl]-L-lysyl]-4-(4-pyridinyl)-piperidin

(61) 1-[N<sup>2</sup>-[N-[4-(2-Chlorphenyl)-1-piperazinyl]carbonyl]-4-amino-3,5-dibrom-D-phenylalanyl]-L-lysyl]-4-(4-pyridinyl)-piperazin

(62) 1-[N<sup>2</sup>-[N-[4-(1,3-Dihydro-2(2H)-oxobenzimidazol-1-yl)-1-piperidinyl]carbonyl]-3,5-dibrom-D-tyrosyl]-N<sup>6</sup>-(1,1-dimethylethoxycarbonyl)-L-lysyl]-4-(2-pyridinyl)-piperazin

(63) 1-[N<sup>2</sup>-[N-[[[2-(2-Cyclohexyl)ethyl]amino]carbonyl]-3,5-dibrom-D-tyrosyl]-L-lysyl]-4-(4-pyridinyl)-piperazin

(64) 1-[N<sup>2</sup>-[N-[4-(2-Chlorphenyl)-1-piperazinyl]carbonyl]-3,5-dibrom-D-tyrosyl]-L-lysyl]-4-(4-pyridinyl)-piperidin

(65) 1-[N<sup>2</sup>-[N-[4-(1,3-Dihydro-2(2H)-oxobenzimidazol-1-yl)-1-piperidinyl]carbonyl]-3,5-dibrom-D-tyrosyl]-L-lysyl]-4-(4-pyridinyl)-piperidin

(66) 1-[N<sup>2</sup>-[N-[4-(Aminocarbonyl)-1-piperidinyl]carbonyl]-3,5-dibrom-D-tyrosyl]-L-lysyl]-4-(4-pyridinyl)-piperidin

(67) 1-[N<sup>2</sup>-[N-[[[2-(1H-Indol-3-yl)ethyl]amino]carbonyl]-3,5-dibrom-D-tyrosyl]-L-lysyl]-4-(4-pyridinyl)-piperazin

(68) 1-[N<sup>2</sup>-[N-[4-(1,3-Dihydro-2(2H)-oxobenzimidazol-1-yl)-1-piperidinyl]carbonyl]-3,5-dibrom-D-tyrosyl]-L-lysyl]-4-(2-methoxyphenyl)-piperazin

(69) 1-[N<sup>2</sup>-[N-[4-(1,3-Dihydro-2(2H)-oxobenzimidazol-1-yl)-1-piperidinyl]carbonyl]-3,5-dibrom-D-tyrosyl]-L-lysyl]-4-(2-pyridinyl)-piperazin

(70) 1-[N<sup>2</sup>-[N-(4-Oxo-1-phenyl-1,3,8-triazaspiro[4,5]dec-8-yl)carbonyl]-3,5-dibrom-D-tyrosyl]-L-lysyl]-4-(2-methoxyphenyl)-piperazin

(71) 1-[N<sup>2</sup>-[N-(4,4-Diphenyl-1-piperidinyl)carbonyl]-3,5-dibrom-D-tyrosyl]-L-lysyl]-4-(2-pyridinyl)-piperazin

(72) 1-[N<sup>2</sup>-[N-[4-(1,3-Dihydro-2(2H)-oxobenzimidazol-1-yl)-1-piperidinyl]carbonyl]-3,5-dibrom-D,L-phenylalanyl]-L-lysyl]-4-(4-pyridinyl)-piperazin

(73) 1-[N<sup>2</sup>-[N-[4-(1,3-Dihydro-2(2H)-oxobenzimidazol-1-yl)-1-piperidinyl]carbonyl]-3,5-dibrom-D,L-phenylalanyl]-N<sup>6</sup>-(1,1-dimethylethoxycarbonyl)-L-lysyl]-4-(4-pyridinyl)-piperazin

(74) 1-[N<sup>2</sup>-[N-[4-(2,3-Dichlorphenyl)-1-piperazinyl]carbonyl]-3,5-dibrom-D-tyrosyl]-L-lysyl]-4-(4-pyridinyl)-piperazin

(75) 1-[N<sup>2</sup>-[N-[4-(3,5-Dichlorphenyl)-1-piperazinyl]carbonyl]-3,5-dibrom-D-tyrosyl]-L-lysyl]-4-(4-pyridinyl)-piperazin



(76) 1-[N<sup>2</sup>-[N-[4-(2-Cyanphenyl)-1-piperazinyl]carbonyl]-3,5-dibrom-D-tyrosyl]-L-lysyl]-4-(4-pyridinyl)-piperazin

(77) 1-[N<sup>2</sup>-[N-(4-Oxo-1-phenyl-1,3,8-triazaspiro[4,5]dec-8-yl)carbonyl]-3,5-dibrom-D,L-phenylalanyl]-L-lysyl]-4-(4-pyridinyl)-piperazin

(78) 1-[N<sup>2</sup>-[N-(4-Oxo-1-phenyl-1,3,8-triazaspiro[4,5]dec-8-yl)carbonyl]-3,5-dibrom-D,L-phenylalanyl]-N<sup>6</sup>-(1,1-dimethylethoxycarbonyl)-L-lysyl]-4-(4-pyridinyl)-piperazin

(79) 1-[N<sup>2</sup>-[N-[4-[4-Chlor-3-(trifluormethyl)phenyl]-1-piperazinyl]carbonyl]-3,5-dibrom-D-tyrosyl]-L-lysyl]-4-(4-pyridinyl)-piperazin

(80) 1-[N<sup>2</sup>-[N-[4-(1,3-Dihydro-2(2H)-oxobenzimidazol-1-yl)-1-piperidinyl]carbonyl]-3,5-dibrom-D-tyrosyl]-N<sup>6</sup>-(1,1-dimethylethoxycarbonyl)-L-lysyl]-4-(4-pyridinyl)-piperazin

(81) 1-[4-Amino-3,5-dibrom-N-[[4-(1,3-dihydro-2(2H)-oxobenzimidazol-1-yl)-1-piperidinyl]carbonyl]-D-phenylalanyl]-4-(4-pyridinyl)-piperidin

(82) 1-[4-Amino-3,5-dibrom-N-[[4-(1,3-dihydro-2(2H)-oxobenzimidazol-1-yl)-1-piperidinyl]carbonyl]-D-phenylalanyl]-4-(4-pyridinyl)-piperazin

(83) 1-[3,5-Dibrom-N-[[4-(1,3-dihydro-2(2H)-oxobenzimidazol-1-yl)-1-piperidinyl]carbonyl]-D-tyrosyl]-4-(4-pyridinyl)-piperazin

(84) 1-[N-[[4-[3,4-Dihydro-2(1H)-oxochinazolin-3-yl]-1-piperidinyl]carbonyl]-3-(trifluormethyl)-D,L-phenylalanyl]-4-[1-(1-methylethyl)-4-piperidinyl]-piperidin

(85) 1-[4-Amino-3,5-dibrom-N-[[4-(1,3-dihydro-2(2H)-oxobenzimidazol-1-yl)-1-piperidinyl]carbonyl]-D-phenylalanyl]-4-phenylpiperazin

- (86) 1-[4-Amino-3,5-dibrom-N-[[4-(1,3-dihydro-6-methyl-2(2H)-oxobenzimidazol-1-yl)-1-piperidinyl]carbonyl]-D-phenylalanyl]-4-(4-pyridinyl)-piperazin
- (87) 1-[4-Amino-3,5-dibrom-N-[[4-(1,3-dihydro-5-methyl-2(2H)-oxobenzimidazol-1-yl)-1-piperidinyl]carbonyl]-D-phenylalanyl]-4-(4-pyridinyl)-piperazin
- (88) 1-[4-Amino-3,5-dibrom-N-[[4-(1,3-dihydro-5,6-dichlor-2(2H)-oxobenzimidazol-1-yl)-1-piperidinyl]carbonyl]-D-phenylalanyl]-4-(4-pyridinyl)-piperazin
- (89) 1-[4-Amino-3,5-dibrom-N-[[4-[1,3-dihydro-3-(methoxycarbonylmethyl)-2(2H)-oxobenzimidazol-1-yl]-1-piperidinyl]carbonyl]-D-phenylalanyl]-4-(4-pyridinyl)-piperazin
- (90) 1-[3,5-Dibrom-N-[[4-(1,3-dihydro-2(2H)-oxobenzimidazol-1-yl)-1-piperidinyl]carbonyl]-D-tyrosyl]-4-(4-piperidinyl)-piperidin
- (91) 1-[4-Amino-3,5-dibrom-N-[[4-(1,3,3a,4,5,6,7,7a-octahydro-2(2H)-oxobenzimidazol-1-yl)-1-piperidinyl]carbonyl]-D-phenylalanyl]-4-(4-pyridinyl)-piperazin
- (92) 1-[4-Amino-3,5-dibrom-N-[[4-(benzoylamino)-1-piperidinyl]carbonyl]-D-phenylalanyl]-4-(4-pyridinyl)-piperazin
- (93) 1-[4-Amino-3,5-dibrom-N-[[4-(aminocarbonyl)-1-piperidinyl]carbonyl]-D-phenylalanyl]-4-(4-pyridinyl)-piperazin
- (94) 1-[4-Amino-3,5-dibrom-N-[(4-Oxo-1-phenyl-1,3,8-triazaspiro[4,5]dec-8-yl)carbonyl]-D-phenylalanyl]-4-(4-pyridinyl)-piperazin
- (95) 1-[3,5-Dibrom-N-[[4-(benzoylamino)-1-piperidinyl]carbonyl]-D-phenylalanyl]-4-(4-pyridinyl)-piperazin

- (96) 1-[3,5-Dibrom-N-[[4-(1,3-dihydro-6-methyl-2(2H)-oxo-benzimidazol-1-yl)-1-piperidinyl]carbonyl]-D-tyrosyl]-4-(4-pyridinyl)-piperazin
- (97) 1-[3,5-Dibrom-N-[[4-(1,3-dihydro-5-methyl-2(2H)-oxo-benzimidazol-1-yl)-1-piperidinyl]carbonyl]-D-tyrosyl]-4-(4-pyridinyl)-piperazin
- (98) 3,5-Dibrom-N<sup>2</sup>-[[4-(1,3-dihydro-2(2H)-oxobenzimidazol-1-yl)-1-piperidinyl]carbonyl]-D-tyrosinamid
- (99) 1-[3,5-Dibrom-N-[[4-(1,3-dihydro-2(2H)-oxobenzimidazol-1-yl)-1-piperidinyl]carbonyl]-D-tyrosyl]-4-methylpiperazin
- (100) 1-[3,5-Dibrom-N-[[4-(1,3-dihydro-2(2H)-oxobenzimidazol-1-yl)-1-piperidinyl]carbonyl]-D-tyrosyl]-4-(1-methyl-4-piperidinyl)piperazin
- (101) 1-[3,5-Dibrom-N-[[4-(1,3-dihydro-2(2H)-oxobenzimidazol-1-yl)-1-piperidinyl]carbonyl]-D-tyrosyl]-4-phenylpiperazin
- (102) 3,5-Dibrom-N<sup>2</sup>-[[4-(1,3-dihydro-2(2H)-oxobenzimidazol-1-yl)-1-piperidinyl]carbonyl]-N,N-diethyl-D-tyrosinamid
- (103) 3,5-Dibrom-N<sup>2</sup>-[[4-(1,3-dihydro-2(2H)-oxobenzimidazol-1-yl)-1-piperidinyl]carbonyl]-N-[(4-(dimethylamino)butyl)-D-tyrosinamid
- (104) 1-[3-Brom-N-[[4-(1,3-dihydro-2(2H)-oxobenzimidazol-1-yl)-1-piperidinyl]carbonyl]-D-tyrosyl]-4-(4-pyridinyl)-piperidin
- (105) 1-[3-Brom-N-[[4-(1,3-dihydro-2(2H)-oxobenzimidazol-1-yl)-1-piperidinyl]carbonyl]-D-tyrosyl]-4-(4-pyridinyl)-piperazin
- (106) 1-[3,5-Dibrom-N-[[4-(1,3-dihydro-2(2H)-oxobenzimidazol-1-yl)-1-piperidinyl]carbonyl]-D-tyrosyl]-4-[1-(1,1-dimethylethoxy-carbonyl)-4-piperidinyl]piperazin

- (107) 1-[4-Amino-3,5-dibrom-N-[(4-cyan-4-phenyl-1-piperidinyl)carbonyl]-D-phenylalanyl]-4-(4-pyridinyl)-piperazin
- (108) 1-[3,5-Dibrom-N-[(4-oxo-1-phenyl-1,3,8-triazaspiro[4,5]dec-8-yl)carbonyl]-D-tyrosyl]-4-(4-pyridinyl)-piperazin
- (109) 1-[3,5-Dibrom-N-[(4-cyan-4-phenyl-1-piperidinyl)carbonyl]-D-tyrosyl]-4-(4-pyridinyl)-piperazin
- (110) 1-[4-Amino-3,5-dibrom-N-[[4-(1,3-dihydro-2(2H)-oxobenzimidazol-1-yl)-1-piperidinyl]carbonyl]-D-phenylalanyl]-4-(2-pyridinyl)-piperazin
- (111) 1-[4-Amino-3,5-dibrom-N-[[4-(1,3-dihydro-2(2H)-oxobenzimidazol-1-yl)-1-piperidinyl]carbonyl]-D-phenylalanyl]-4-(2-pyrimidinyl)-piperazin
- (112) 1-[3,5-Dibrom-N-[[4-(1,3-dihydro-2(2H)-oxobenzimidazol-1-yl)-1-piperidinyl]carbonyl]-D-tyrosyl]-4-(2-pyridinyl)-piperazin
- (113) 1-[4-Amino-3,5-dibrom-N-[[4-(1,3-dihydro-2(2H)-oxobenzimidazol-1-yl)-1-piperidinyl]carbonyl]-D-phenylalanyl]-4-(pyrazinyl)-piperazin
- (114) 1-[4-Amino-3,5-dibrom-N-[(4-oxo-1-phenyl-1,3,8-triazaspiro[4,5]dec-8-yl)carbonyl]-D-phenylalanyl]-4-(2-pyridinyl)-piperazin
- (115) 1-[3,5-Dibrom-N-[(4-oxo-1-phenyl-1,3,8-triazaspiro[4,5]dec-8-yl)carbonyl]-D-tyrosyl]-4-(2-pyridinyl)-piperazin
- (116) 1-[4-Amino-3,5-dibrom-N-[[4-(2,4(1H,3H)-dioxochinazolin-3-yl)-1-piperidinyl]carbonyl]-D-phenylalanyl]-4-(4-pyridinyl)-piperazin
- (117) 1-[3,5-Dibrom-N-[[4-(2,4(1H,3H)-dioxochinazolin-3-yl)-1-piperidinyl]carbonyl]-D-tyrosyl]-4-(4-pyridinyl)-piperazin

(118) 1-[3,5-Dibrom-N-[[4-(aminocarbonyl)-1-piperidinyl]carbonyl]-D-tyrosyl]-4-(4-pyridinyl)-piperazin

(119) 1-[4-Amino-3,5-dibrom-N-[(4-oxo-1-phenyl-1,3,8-triazaspiro[4,5]dec-8-yl)carbonyl]-D-phenylalanyl]-4-(pyrazinyl)-piperazin

(120) 1-[3,5-Dibrom-N-[[4-(1,3-dihydro-2(2H)-oxobenzimidazol-1-yl)-1-piperidinyl]carbonyl]-D-tyrosyl]-4-(2-pyrimidinyl)-piperazin

(121) 1-[3,5-Dibrom-N-[[4-(1,3-dihydro-2(2H)-oxo-imidazo[4,5-b]pyridin-3-yl)-1-piperidinyl]carbonyl]-D-tyrosyl]-4-(4-pyridinyl)-piperazin

(122) 1-[4-Amino-3,5-dibrom-N-[[4-(1,3-dihydro-2(2H)-oxo-imidazo[4,5-b]pyridin-3-yl)-1-piperidinyl]carbonyl]-D-phenylalanyl]-4-(4-pyridinyl)-piperazin

(123) cis-1-[3,5-Dibrom-N-[[4-(1,3-dihydro-2(2H)-oxobenzimidazol-1-yl)-1-cyclohexyl]carbonyl]-D-tyrosyl]-4-(4-pyridinyl)-piperazin

(124) trans-1-[3,5-Dibrom-N-[[4-(1,3-dihydro-2(2H)-oxobenzimidazol-1-yl)-1-cyclohexyl]carbonyl]-D-tyrosyl]-4-(4-pyridinyl)-piperazin

(125) 1-[N-[[4-(1,3-Dihydro-2(2H)-oxobenzimidazol-1-yl)-1-piperidinyl]carbonyl]-3,5-dimethyl-D,L-tyrosyl]-4-(4-pyridinyl)-piperazin

(126) 1-[N-[[4-(1,3-Dihydro-2(2H)-oxobenzimidazol-1-yl)-1-piperidinyl]carbonyl]-3,5-dimethyl-D,L-tyrosyl]-4-(4-pyridinyl)-piperidin

(127) 1-[N-[[4-(1,3-Dihydro-2(2H)-oxobenzimidazol-1-yl)-1-piperidinyl]carbonyl]-3,5-dimethyl-D,L-tyrosyl]-4-(1-piperidinyl)-piperidin

(128) 1-[4-Amino-3,5-dibrom-N-[[4-(1,3-dihydro-2(2H)-oxobenzimidazol-1-yl)-1-piperidinyl]carbonyl]-D-phenylalanyl]-4-(4-fluorophenyl)-piperazin

(129) 1-[3,5-Dibrom-N-[[4-(1,3-dihydro-2(2H)-oxobenzimidazol-1-yl)-1-piperidinyl]carbonyl]-D-tyrosyl]-4-(pyrazinyl)-piperazin

(130) 1-[4-Amino-3,5-dibrom-N-[[4-(1,3-dihydro-2(2H)-oxobenzimidazol-1-yl)-1-piperidinyl]carbonyl]-D-phenylalanyl]-4-(2-methoxyphenyl)-piperazin

(131) 1-[4-Amino-3,5-dibrom-N-[(4-oxo-1-phenyl-1,3,8-triazaspiro[4,5]dec-8-yl)carbonyl]-D-phenylalanyl]-4-(2-methoxyphenyl)-piperazin

(132) 1-[4-Amino-3,5-dibrom-N-[(4-oxo-1-phenyl-1,3,8-triazaspiro[4,5]dec-8-yl)carbonyl]-D-phenylalanyl]-4-(4-fluorophenyl)-piperazin

(133) 1-[3,5-Dibrom-N-[[4-(1,3-dihydro-2(2H)-oxobenzimidazol-1-yl)-1-piperidinyl]carbonyl]-D-tyrosyl]-4-(2-methoxyphenyl)-piperazin

(134) 1-[4-Amino-3,5-dibrom-N-[[4-(1,3-dihydro-2(2H)-oxobenzimidazol-1-yl)-1-piperidinyl]carbonyl]-D-phenylalanyl]-4-(5-methoxy-4-pyrimidinyl)-piperazin

(135) 1-[3,5-Dibrom-N-[[4-(1,3-dihydro-2(2H)-oxobenzimidazol-1-yl)-1-piperidinyl]carbonyl]-D-tyrosyl]-4-(5-methoxy-4-pyrimidinyl)-piperazin

(136) 1-[N-[[4-(1,3-dihydro-2(2H)-oxobenzimidazol-1-yl)-1-piperidinyl]carbonyl]-D-tyrosyl]-4-(4-pyridinyl)-piperazin

(137) 1-[4-Amino-N-[[4-(1H-benzimidazol-1-yl)-1-piperidinyl]carbonyl]-3,5-dibrom-D-phenylalanyl]-4-(4-pyridinyl)-piperidin

(138) 1-[4-Amino-3,5-dibrom-N-[[4-(1,3(2H)-dioxo-1H-isoindol-2-yl)-1-piperidinyl]carbonyl]-D-phenylalanyl]-4-(1-piperidinyl)-piperidin

(139) 1-[N<sup>2</sup>-[3,5-Dibrom-N-[[4-(1,3-dihydro-2(2H)-oxoimidazo[4,5-b]pyridin-3-yl)-1-piperidinyl]carbonyl]-D-tyrosyl]-N<sup>6</sup>-(1,1-dimethylethoxycarbonyl)-L-lysyl]-4-(4-pyridinyl)-piperazin

(140) 1-[N<sup>2</sup>-[3,5-Dibrom-N-[[4-(2,4(1H,3H)-dioxochinazolin-3-yl)-1-piperidinyl]carbonyl]-D-tyrosyl]-N<sup>6</sup>-(1,1-dimethylethoxycarbonyl)-L-lysyl]-4-(4-pyridinyl)-piperazin

(141) 1-[N<sup>2</sup>-[3,5-Dibrom-N-[[4-(1,3-dihydro-2(2H)-oxoimidazo[4,5-b]pyridin-3-yl)-1-piperidinyl]carbonyl]-D-tyrosyl]-L-lysyl]-4-(4-pyridinyl)-piperazin

(142) 1-[N<sup>2</sup>-[3,5-Dibrom-N-[[4-(2,4(1H,3H)-dioxochinazolin-3-yl)-1-piperidinyl]carbonyl]-D-tyrosyl]-L-lysyl]-4-(4-pyridinyl)-piperazin

(143) 1-[3,5-Dibrom-N-[[4-(3,4-dihydro-2(1H)-oxochinazolin-3-yl)-1-piperidinyl]carbonyl]-D-tyrosyl]-4-(4-pyridinyl)-piperidin

(144) 1-[3,5-Dibrom-N-[(4'(3'H)-oxospiro[piperidin-4,2'(1'H)-chinazolin]-1-yl)carbonyl]-D-tyrosyl]-4-(4-pyridinyl)-piperidin

(145) 1-[3,5-Dibrom-N-[[4-(1,3-dihydro-2(2H)-oxoimidazo[4,5-b]pyridin-3-yl)-1-piperidinyl]carbonyl]-D-tyrosyl]-4-(4-pyridinyl)-piperidin

(146) 1-[N-[[4-(1,3-Dihydro-2(2H)-oxobenzimidazol-1-yl)-1-piperidinyl]carbonyl]-D,L-3-(4-pyridinyl)alanyl]-4-(4-pyridinyl)-piperazin

(147) 1-[4-Amino-3,5-dibrom-N-[[4-(1,3-dihydro-2(2H)-oxoimidazo[4,5-b]pyridin-3-yl)-1-piperidinyl]carbonyl]-D-phenylalanyl]-4-(1-methyl-4-piperidinyl)-piperazin

(148) 1-[3,5-Dibrom-N-[[4-(3,4-dihydro-2(1H)-oxochinazolin-3-yl)-1-piperidinyl]carbonyl]-D-tyrosyl]-4-(1-piperidinyl)-piperidin

(149) 1-[3,5-Dibrom-N-[[4-(3,4-dihydro-2(1H)-oxochinazolin-1-yl)-1-piperidinyl]carbonyl]-D-tyrosyl]-4-(4-pyridinyl)-piperidin

(150) 1-[3,5-Dibrom-N-[[4-(1,3-dihydro-5-(methoxycarbonyl)-2(2H)-oxobenzimidazol-1-yl)-1-piperidinyl]carbonyl]-D-tyrosyl]-4-(4-pyridinyl)-piperidin

(151) 1-[3,5-Dibrom-N-[[4-(1,3-dihydro-5-(hydroxycarbonyl)-2(2H)-oxobenzimidazol-1-yl)-1-piperidinyl]carbonyl]-D-tyrosyl]-4-(4-pyridinyl)-piperidin

(152) 1-[3,5-Dibrom-N-[[4-(1,3-dihydro-4-phenyl-2(2H)-oxoimidazol-1-yl)-1-piperidinyl]carbonyl]-D-tyrosyl]-4-(4-pyridinyl)-piperidin

(153) 1-[3,5-Dibrom-N-[[4-(1,3-dihydro-5-phenyl-2(2H)-oxoimidazol-1-yl)-1-piperidinyl]carbonyl]-D-tyrosyl]-4-(4-pyridinyl)-piperidin

(154) 1-[N<sup>2</sup>-[3,5-Dibrom-N-[[4-(3,4-dihydro-2(1H)-oxochinazolin-3-yl)-1-piperidinyl]carbonyl]-D-tyrosyl]-L-lysyl]-4-(4-pyridinyl)-piperazin



(155) 1-[3,5-Dibrom-N-[[4-(1,3-dihydro-2(2H)-oxobenzimidazol-1-yl)-1-piperidinyl]carbonyl]-D-tyrosyl]-4-(4-fluorphenyl)-piperazin

(156) 1-[3,5-Dibrom-N-[[4-(1,3-dihydro-2(2H)-oxobenzimidazol-1-yl)-1-piperidinyl]carbonyl]-D-tyrosyl]-4-(2-fluorphenyl)-piperazin

(157) 1-[4-Amino-3,5-dibrom-N-[[4-(1,3-dihydro-2(2H)-oxobenzimidazol-1-yl)-1-piperidinyl]carbonyl]-D-phenylalanyl]-4-(2-fluorphenyl)-piperazin

(158) 1-[4-Amino-3,5-dibrom-N-[[4-(phenylaminocarbonylamino)-1-piperidinyl]carbonyl]-D-phenylalanyl]-4-(4-pyridinyl)-piperazin

(159) 1-[4-Amino-3,5-dibrom-N-[[4-[N-(aminocarbonyl)-N-phenylamino]-1-piperidinyl]carbonyl]-D-phenylalanyl]-4-(1-piperidinyl)-piperidin

(160) 1-[3,5-Dibrom-N-[[4-(aminocarbonylamino)-1-piperidinyl]carbonyl]-D-tyrosyl]-4-(4-pyridinyl)-piperidin

(161) 1-[4-Amino-3,5-dibrom-N-[[4-(1,3-dihydro-2(2H)-oxobenzimidazol-1-yl)-1-piperidinyl]carbonyl]-D-phenylalanyl]-4-(4-pyrimidinyl)-piperazin

(162) 1-[3,5-Dibrom-N-[[4-[2(3H)-oxobenzoxazol-3-yl]-1-piperidinyl]carbonyl]-D-tyrosyl]-4-(4-pyridinyl)-piperidin

(163) 1-[N-[[4-(Aminocarbonylamino)-1-piperidinyl]carbonyl]-3,5-dibrom-D-tyrosyl]-4-(4-pyridinyl)-piperazin

(164) 1-[4-Amino-3,5-dibrom-N-[[4-(phenylaminocarbonylamino)-1-piperidinyl]carbonyl]-D-phenylalanyl]-4-(1-piperidinyl)-piperidin

(165) 1-[3,5-Dibrom-N-[[4-(1,3-dihydro-2(2H)-oxobenzimidazol-1-yl)-1-piperidinyl]carbonyl]-D-tyrosyl]-4-(4-pyrimidinyl)-piperazin

(166) 1-[3,5-Dibrom-N-[[4-(methylaminocarbonylamino)-1-piperidinyl]carbonyl]-D-tyrosyl]-4-(4-pyridinyl)-piperidin

(167) 1-[3,5-Dibrom-N-[[4-[N-(aminocarbonyl)-methylamino]-1-piperidinyl]carbonyl]-D-tyrosyl]-4-(4-pyridinyl)-piperidin

(168) 1-[N<sup>2</sup>-[N-[[4-(Aminocarbonylamino)-1-piperidinyl]carbonyl]-3,5-dibrom-D-tyrosyl]-N<sup>6</sup>-(1,1-dimethylethoxycarbonyl)-L-lysyl]-4-(4-pyridinyl)-piperidin

(169) 1-[3,5-Dibrom-N-[[4-(1,3-dihydro-2(2H)-oxobenzimidazol-1-yl)-1-piperidinyl]carbonyl]-D-tyrosyl]-4-(3-pyridinyl)-piperazin

(170) 1-[4-Amino-3,5-dibrom-N-[[4-(1,3-dihydro-2(2H)-oxobenzimidazol-1-yl)-1-piperidinyl]carbonyl]-D-phenylalanyl]-4-(3-pyridinyl)-piperazin

(171) 1-[3,5-Dibrom-N-[[4-(phenylaminocarbonylamino)-1-piperidinyl]carbonyl]-D-tyrosyl]-4-(4-pyridinyl)-piperazin

(172) 1-[3,5-Dibrom-N-[[4-(phenylaminocarbonylamino)-1-piperidinyl]carbonyl]-D-tyrosyl]-4-(1-piperidinyl)-piperidin

(173) 1-[2,5-dibrom-N-[[4-(1,3-dihydro-2(2H)-oxobenzimidazol-1-yl)-1-piperidinyl]carbonyl]-D,L-phenylalanyl]-4-(4-pyridinyl)-piperidin

(174) 1-[2,5-dibrom-N-[[4-(1,3-dihydro-2(2H)-oxobenzimidazol-1-yl)-1-piperidinyl]carbonyl]-D,L-phenylalanyl]-4-(4-pyridinyl)-piperazin

(175) 1-[3,5-Dibrom-N-[[4-[N-(aminocarbonyl)-N-phenylamino]-1-piperidinyl]carbonyl]-D-tyrosyl]-4-(4-pyridinyl)-piperazin

(176) 1-[N<sup>2</sup>-[3,5-Dibrom-N-[[4-(methylaminocarbonylamino)-1-piperidinyl]carbonyl]-D-tyrosyl]-N<sup>6</sup>-(1,1-dimethylethoxycarbonyl)-L-lysyl]-4-(4-pyridinyl)-piperidin

(177) 1-[N<sup>2</sup>-[3,5-Dibrom-N-[[4-[N-(aminocarbonyl)methylamino]-1-piperidinyl]carbonyl]-D-tyrosyl]-N<sup>6</sup>-(1,1-dimethylethoxycarbonyl)-L-lysyl]-4-(4-pyridinyl)-piperidin

(178) 1-[3,5-Dibrom-N-[[4-[N-(methylaminocarbonyl)-methylamino]-1-piperidinyl]carbonyl]-D-tyrosyl]-4-(4-pyridinyl)-piperidin

(179) 1-[N<sup>2</sup>-[N-[[4-(Aminocarbonylamino)-1-piperidinyl]carbonyl]-3,5-dibrom-D-tyrosyl]-L-lysyl]-4-(4-pyridinyl)-piperidin

(180) 1-[N<sup>2</sup>-[3,5-Dibrom-N-[[4-[N-(methylaminocarbonyl)methylamino]-1-piperidinyl]carbonyl]-D-tyrosyl]-N<sup>6</sup>-(1,1-dimethylethoxycarbonyl)-L-lysyl]-4-(4-pyridinyl)-piperidin

(181) 1-[N<sup>2</sup>-[3,5-Dibrom-N-[[4-[N-(aminocarbonyl)methylamino]-1-piperidinyl]carbonyl]-D-tyrosyl]-L-lysyl]-4-(4-pyridinyl)-piperidin

(182) 1-[N<sup>2</sup>-[3,5-Dibrom-N-[[4-[N-(methylaminocarbonyl)amino]-1-piperidinyl]carbonyl]-D-tyrosyl]-L-lysyl]-4-(4-pyridinyl)-piperidin

(183) 1-[N<sup>2</sup>-[3,5-Dibrom-N-[[4-[N-(methylaminocarbonyl)methylamino]-1-piperidinyl]carbonyl]-D-tyrosyl]-L-lysyl]-4-(4-pyridinyl)-piperidin

(184) 1-[N<sup>2</sup>-[N-[[4-[N-(Aminocarbonyl)phenylamino]-1-piperidinyl]carbonyl]-3,5-dibrom-D-tyrosyl]-L-lysyl]-4-(4-pyridinyl)-piperidin

(185) 1-[N-[[4-[N-(Aminocarbonyl)phenylamino]-1-piperidinyl]carbonyl]-4-amino-3,5-dibrom-D-phenylalanyl]-4-(4-pyridinyl)-piperidin

(186) 1-[N-[[4-[N-(Aminocarbonyl)phenylamino]-1-piperidinyl]carbonyl]-4-amino-3,5-dibrom-D-phenylalanyl]-4-(4-pyridinyl)-piperazin

(187) 1-[N-[[4-[N-(Aminocarbonyl)phenylamino]-1-piperidinyl]carbonyl]-3,5-dibrom-D-tyrosyl]-4-(4-pyridinyl)-piperidin

(188) 1-[N<sup>2</sup>-[N-[[4-[2(3H)-Oxobenzoxazol-3-yl]-1-piperidinyl]carbonyl]-3,5-dibrom-D-tyrosyl]-N<sup>6</sup>-(1,1-dimethylethoxycarbonyl)-L-lysyl]-4-(4-pyridinyl)-piperazin

(189) 1-[4-Amino-3,5-dibrom-N-[[4-(1H-indol-3-yl)-1-piperidinyl]carbonyl]-D-phenylalanyl]-4-(1-piperidinyl)-piperidin

(190) 1-[N<sup>2</sup>-[3,5-Dibrom-N-[[4-(1,3-dihydro-2(2H)-oxobenzimidazol-1-yl)-1-piperidinyl]carbonyl]-D-tyrosyl]-N<sup>6</sup>-(1,1-dimethylethoxycarbonyl)-L-lysyl]-4-(5-methoxy-4-pyrimidinyl)-piperazin

(191) 1-[N<sup>2</sup>-[2,5-Dibrom-N-[[4-(1,3-dihydro-2(2H)-oxobenzimidazol-1-yl)-1-piperidinyl]carbonyl]-D-phenylalanyl]-N<sup>6</sup>-(1,1-dimethylethoxycarbonyl)-L-lysyl]-4-(4-pyridinyl)-piperazin

(192) 1-[N-[[4-[N-(Aminocarbonyl)phenylamino]-1-piperidinyl]carbonyl]-3,5-dibrom-D-tyrosyl]-4-(4-pyridinyl)-piperazin

(193) 1-[3-Brom-N-[[4-(1,3-dihydro-2(2H)-oxobenzimidazol-1-yl)-1-piperidinyl]carbonyl]-D-tyrosyl]-4-phenylpiperazin

(194) 1-[3,5-Dibrom-N-[[4-(3,4-dihydro-2(1H)-oxochinazolin-3-yl)-1-piperidinyl]carbonyl]-D-tyrosyl]-4-(1-cyclohexyl-4-piperidinyl)-piperazin

(195) 1-[N<sup>2</sup>-[3,5-Dibrom-N-[[4-(1,3-dihydro-2(2H)-oxobenzimidazol-1-yl)-1-piperidinyl]carbonyl]-D-tyrosyl]-N<sup>6</sup>-(1,1-dimethylethoxycarbonyl)-L-lysyl]-4-(1-piperidinyl)-piperidin

(196) 1-[N<sup>2</sup>-[N-[[4-(2-Cyanphenyl)-1-piperazinyl]carbonyl]-3,5-dibrom-D-tyrosyl]-N<sup>6</sup>-(1,1-dimethylethoxycarbonyl)-L-lysyl]-4-(1-piperidinyl)-piperidin

(197) 1-[N<sup>2</sup>-[3,5-Dibrom-N-[[4-(1,3-dihydro-2(2H)-oxobenzimidazol-1-yl)-1-piperidinyl]carbonyl]-D-tyrosyl]-L-lysyl]-4-(1-piperidinyl)-piperidin

(198) 1-[N<sup>2</sup>-[N-[[4-(2-Cyanphenyl)-1-piperazinyl]carbonyl]-3,5-dibrom-D-tyrosyl]-L-lysyl]-4-(1-piperidinyl)-piperidin

(199) 1-[3,5-Dichlor-N-[[4-(1,3-dihydro-2(2H)-oxobenzimidazol-1-yl)-1-piperidinyl]carbonyl]-D-tyrosyl]-4-(1-piperidinyl)-piperidin

(200) 1-[3,5-Dichlor-N-[[4-(1,3-dihydro-2(2H)-oxobenzimidazol-1-yl)-1-piperidinyl]carbonyl]-D-tyrosyl]-4-(4-pyridinyl)-piperazin

(201) 1-[4-Amino-3,5-dibrom-N-[[4-(1,3-dihydro-6-hydroxy-2(2H)-oxobenzimidazol-1-yl)-1-piperidinyl]carbonyl]-D-phenylalanyl]-4-(1-piperidinyl)-piperidin

(202) 1-[3,5-Dibrom-N-[[4-(1,3-dihydro-2(2H)-oxobenzimidazol-1-yl)-1-piperidinyl]carbonyl]-D-tyrosyl]-4-(4-morpholinyl)-piperidin

(203) 1-[3,5-Dibrom-N-[[4-(1,3-dihydro-2(2H)-oxobenzimidazol-1-yl)-1-piperidinyl]carbonyl]-D-tyrosyl]-4-(ethoxycarbonyl)-piperidin

(204) 1-[3,5-Dibrom-N-[[4-(1,3-dihydro-2(2H)-oxobenzimidazol-1-yl)-1-piperidinyl]carbonyl]-D-tyrosyl]-4-(dimethylamino)-piperidin

(205) 1-[3-Brom-N-[[4-(1,3-dihydro-2(2H)-oxobenzimidazol-1-yl)-1-piperidinyl]carbonyl]-D-tyrosyl]-4-(1-piperidinyl)-piperidin

(206) 1-[3,5-Dibrom-N-[[4-(1,3-dihydro-2(2H)-oxobenzimidazol-1-yl)-1-piperidinyl]carbonyl]-D-tyrosyl]-4-(1-pyrrolidinyl)-piperidin

(207) 1-[3,5-Dibrom-N-[[4-(1,3-dihydro-2(2H)-oxobenzimidazol-1-yl)-1-piperidinyl]carbonyl]-D-tyrosyl]-4-(methoxycarbonyl)-4-phenylpiperidin

(208) 1-[N<sup>2</sup>-[3,5-Dibrom-N-[[4-(1,3-dihydro-2(2H)-oxobenzimidazol-1-yl)-1-piperidinyl]carbonyl]-L-tyrosyl]-L-lysyl]-4-(4-pyridinyl)-piperazin

(209) 1-[N<sup>2</sup>-[3,5-Dibrom-N-[[4-(1,3-dihydro-2(2H)-oxobenzimidazol-1-yl)-1-piperidinyl]carbonyl]-L-tyrosyl]-D-lysyl]-4-(4-pyridinyl)-piperazin

(210) 1-[N<sup>2</sup>-[3,5-Dibrom-N-[[4-(1,3-dihydro-2(2H)-oxobenzimidazol-1-yl)-1-piperidinyl]carbonyl]-D-tyrosyl]-D-lysyl]-4-(4-pyridinyl)-piperazin

(211) 1-[3,5-Dibrom-N-[[4-(1,3-dihydro-2(2H)-oxobenzimidazol-1-yl)-1-piperidinyl]carbonyl]-D-tyrosyl]-4-(hydroxycarbonyl)-piperidin

(212) 1-[N<sup>2</sup>-[3,5-Dibrom-N-[[4-(1,3-dihydro-2(2H)-oxobenzimidazol-1-yl)-1-piperidinyl]carbonyl]-D-tyrosyl]-N<sup>6</sup>,N<sup>6</sup>-dimethyl-L-lysyl]-4-(4-pyridinyl)-piperazin

(213) 1-[N<sup>2</sup>-[3-Brom-N-[[4-(1,3-dihydro-2(2H)-oxobenzimidazol-1-yl)-1-piperidinyl]carbonyl]-D-tyrosyl]-L-lysyl]-4-(1-piperidinyl)-piperidin

(214) 1-[3,5-Dibrom-N-[[4-(1,3-dihydro-2(2H)-oxobenzimidazol-1-yl)-1-piperidinyl]carbonyl]-D-tyrosyl]-4-(4-piperidinyl)-piperazin

(215) 1-[3,5-Dibrom-N-[[4-(1,3-dihydro-2(2H)-oxobenzimidazol-1-yl)-1-piperidinyl]carbonyl]-D-tyrosyl]-4-(1,3-dihydro-2(2H)-oxobenzimidazol-1-yl)-piperidin

(216) 1-[3,5-Dibrom-N-[[4-(1,3-dihydro-2(2H)-oxobenzimidazol-1-yl)-1-piperidinyl]carbonyl]-D-tyrosyl]-4-(1,3-dihydro-2(2H)-oxoimidazo[4,5-b]pyridin-3-yl)-piperidin

(217) 1-[N<sup>2</sup>-[3-Brom-N-[[4-(1,3-dihydro-2(2H)-oxobenzimidazol-1-yl)-1-piperidinyl]carbonyl]-D-tyrosyl]-N<sup>6</sup>-(1,1-dimethylethoxy-carbonyl)-L-lysyl]-4-(4-pyridinyl)-piperazin

(218) 1-[N<sup>2</sup>-[3-Brom-N-[[4-(1,3-dihydro-2(2H)-oxobenzimidazol-1-yl)-1-piperidinyl]carbonyl]-D-tyrosyl]-L-lysyl]-4-(4-pyridinyl)-piperazin

(219) (R)-1-[2-[N-[[4-(1,3-Dihydro-2(2H)-oxobenzimidazol-1-yl)-1-piperidinyl]carbonyl]-N-methylamino]-3-(3,5-dibrom-4-hydroxyphenyl)-propyl]-4-(1-piperidinyl)-piperidin

(220) (R)-1-[2-[N-[[4-(1,3-Dihydro-2(2H)-oxobenzimidazol-1-yl)-1-piperidinyl]carbonyl]amino]-3-(3,5-dibrom-4-hydroxyphenyl)-propyl]-4-(1-piperidinyl)-piperidin

(221) 1-[N<sup>2</sup>-[4-Amino-3,5-dibrom-N-[[4-(1,3-dihydro-2(2H)-oxobenzimidazol-1-yl)-1-piperidinyl]carbonyl]-D-phenylalanyl]-N<sup>6</sup>,N<sup>6</sup>-dimethyl-L-lysyl]-4-(4-pyridinyl)-piperazin

(222) 3,5-Dibrom-N<sup>2</sup>-[[4-(1,3-dihydro-2(2H)-oxobenzimidazol-1-yl)-1-piperidinyl]carbonyl]-N-[(2-[4-(1-piperidinyl)-1-piperidinyl]ethyl)-D-tyrosinamid

(223) 1-[3,5-Dibrom-N-[[4-[5-[(4-morpholinyl)carbonyl]-1,3-dihydro-2(2H)-oxobenzimidazol-1-yl]-1-piperidinyl]carbonyl]-D-tyrosyl]-4-(4-pyridinyl)-piperidin

(224) 1-[3,5-Dibrom-N-[[4-[5-[(4-methyl-1-piperazinyl)carbonyl]-1,3-dihydro-2(2H)-oxobenzimidazol-1-yl]-1-piperidinyl]carbonyl]-D-tyrosyl]-4-(4-pyridinyl)-piperidin

(225) 1-[3,5-Dibrom-N-[[4-(3,4-dihydro-2(1H)-oxochinazolin-3-yl)-1-piperidinyl]carbonyl]-D-tyrosyl]-4-(4-pyridinyl)-piperazin

(226) 1-[4-Amino-3,5-dibrom-N-[[4-(3,4-dihydro-2(1H)-oxochinazolin-3-yl)-1-piperidinyl]carbonyl]-D-phenylalanyl]-4-(1-piperidinyl)-piperidin

(227) 1-[4-Amino-3,5-dibrom-N-[[4-(3,4-dihydro-2(1H)-oxochinazolin-1-yl)-1-piperidinyl]carbonyl]-D-phenylalanyl]-4-(1-piperidinyl)-piperidin

(228) 1-[3,5-Dibrom-N-[[4-(3,4-dihydro-2(1H)-oxochinazolin-1-yl)-1-piperidinyl]carbonyl]-D-tyrosyl]-4-(1-piperidinyl)-piperidin

(229) 1-[3,5-Dibrom-N-[[4-(1,3-dihydro-2(2H)-oxoimidazo[4,5-d]pyrimidin-3-yl)-1-piperidinyl]carbonyl]-D-tyrosyl]-4-(4-pyridinyl)-piperidin

(230) 1-[4-Amino-3,5-dibrom-N-[[4-(3,4-dihydro-2(1H)-oxochinazolin-3-yl)-1-piperidinyl]carbonyl]-D-phenylalanyl]-4-(1-methyl-4-piperidinyl)-piperidin



(231) 1-[4-Amino-3,5-dibrom-N-[[4-(2,3,4,5-tetrahydro-2(1H)-oxo-1,3-benzodiazepin-3-yl)-1-piperidinyl]carbonyl]-D-phenylalanyl]-4-(1-piperidinyl)-piperidin

(232) 1-[N<sup>2</sup>-[4-Amino-3,5-dibrom-N-[[4-(3,4-dihydro-2(1H)-oxochinazolin-3-yl)-1-piperidinyl]carbonyl]-D-phenylalanyl]-L-lysyl]-4-(1-piperidinyl)-piperidin

(233) 1-[N<sup>2</sup>-[4-Amino-3,5-dibrom-N-[[4-(3,4-dihydro-2(1H)-oxochinazolin-3-yl)-1-piperidinyl]carbonyl]-D-phenylalanyl]-L-lysyl]-4-(4-pyridinyl)-piperazin

(234) 1-[N<sup>2</sup>-[4-Amino-3,5-dibrom-N-[[4-(3,4-dihydro-2(1H)-oxochinazolin-3-yl)-1-piperidinyl]carbonyl]-D-phenylalanyl]-L-lysyl]-4-(4-pyridinyl)-piperidin

(235) 1-[N<sup>2</sup>-[3,5-Dibrom-N-[[4-(3,4-dihydro-2(1H)-oxochinazolin-3-yl)-1-piperidinyl]carbonyl]-D-tyrosyl]-L-lysyl]-4-(1-piperidinyl)-piperidin

(236) 1-[N<sup>2</sup>-[3,5-Dibrom-N-[[4-(1,3-dihydro-4-phenyl-2(2H)-oxoimidazol-1-yl)-1-piperidinyl]carbonyl]-D-tyrosyl]-L-lysyl]-4-(4-pyridinyl)-piperazin

(237) 1-[N<sup>2</sup>-[4-Amino-3,5-dibrom-N-[[4-(1,3-dihydro-4-phenyl-2(2H)-oxoimidazol-1-yl)-1-piperidinyl]carbonyl]-D-phenylalanyl]-L-lysyl]-4-(1-piperidinyl)-piperidin

(238) 1-[N<sup>2</sup>-[4-Amino-3,5-dibrom-N-[[4-(1,3-dihydro-4-phenyl-2(2H)-oxoimidazol-1-yl)-1-piperidinyl]carbonyl]-D-phenylalanyl]-L-lysyl]-4-(4-pyridinyl)-piperazin

(239) 1-[3,5-Dibrom-N-[[4-(1,3-dihydro-4-phenyl-2(2H)-oxoimidazol-1-yl)-1-piperidinyl]carbonyl]-D-tyrosyl]-4-(1-piperidinyl)-piperidin

(240) 1-[4-Amino-3,5-dibrom-N-[[4-(1,3-dihydro-4-phenyl-2(2H)-oxoimidazol-1-yl)-1-piperidinyl]carbonyl]-D-phenylalanyl]-4-(1-methyl-4-piperidinyl)-piperazin

(241) 1-[4-Amino-3,5-dibrom-N-[[4-(1,3-dihydro-4-phenyl-2(2H)-oxoimidazol-1-yl)-1-piperidinyl]carbonyl]-D-phenylalanyl]-4-(1-piperidinyl)-piperidin

(242) 1-[4-Amino-3,5-dibrom-N-[[4-(1,3-dihydro-4-phenyl-2(2H)-oxoimidazol-1-yl)-1-piperidinyl]carbonyl]-D-phenylalanyl]-4-(4-pyridinyl)-piperazin

(243) 1-[4-Amino-3,5-dibrom-N-[[4-(1,3-dihydro-4-phenyl-2(2H)-oxoimidazol-1-yl)-1-piperidinyl]carbonyl]-D-phenylalanyl]-4-(1-methyl-4-piperidinyl)-piperidin

(244) 1-[3,5-Dibrom-N-[[4-(1,3-dihydro-4-phenyl-2(2H)-oxoimidazol-1-yl)-1-piperidinyl]carbonyl]-D-tyrosyl]-4-(1-methyl-4-piperidinyl)-piperazin

(245) (R)-1-[2-[N-[[4-(3,4-dihydro-2(1H)-oxopyrido[2,3-d]pyrimidin-3-yl)-1-piperidinyl]carbonyl]amino]-3-(4-amino-3,5-dibromphenyl)-propyl]-4-(1-piperidinyl)-piperidin

(246) (R,S)-1-[2-[(3,5-Dibrom-4-hydroxyphenyl)methyl]-4-[4-(1,3-dihydro-2(2H)oxobenzimidazol-1-yl)-1-piperidinyl]-1,4-dioxobutyl]-4-(1-piperidinyl)-piperidin

(247) 1-[N<sup>2</sup>-[2,5-Dibrom-N-[[4-(1,3-dihydro-2(2H)oxobenzimidazol-1-yl)-1-piperidinyl]carbonyl]-D-phenylalanyl]-N<sup>6</sup>-(1,1-dimethylethoxycarbonyl)-L-lysyl]-4-(4-pyridinyl)-piperidin

(248) 1-[N<sup>2</sup>-[3,5-Dibrom-N-[[4-[2(3H)-oxobenzoxazol-3-yl]-1-piperidinyl]carbonyl]-D-tyrosyl]-L-lysyl]-4-(4-pyridinyl)-piperazin

(249) 1-[N-[[4-[N-(Aminocarbonyl)phenylamino]-1-piperidinyl]-carbonyl]-4-amino-3,5-dibrom-D-phenylalanyl]-4-[(1-piperidinyl)methyl]-piperidin

(250) 1-[N<sup>2</sup>-[3,5-Dibrom-N-[[4-(1,3-dihydro-2(2H)-oxobenzimidazol-1-yl)-1-piperidinyl]carbonyl]-D-tyrosyl]-L-lysyl]-4-(5-methoxy-4-pyrimidinyl)-piperazin

(251) 1-[N<sup>2</sup>-[2,5-Dibrom-N-[[4-(1,3-dihydro-2(2H)-oxobenzimidazol-1-yl)-1-piperidinyl]carbonyl]-D-phenylalanyl]-L-lysyl]-4-(4-pyridinyl)-piperidin

(252) 1-[N<sup>2</sup>-[2,5-Dibrom-N-[[4-(1,3-dihydro-2(2H)-oxobenzimidazol-1-yl)-1-piperidinyl]carbonyl]-L-phenylalanyl]-L-lysyl]-4-(4-pyridinyl)-piperidin

(253) 1-[N<sup>2</sup>-[2,5-Dibrom-N-[[4-(1,3-dihydro-2(2H)-oxobenzimidazol-1-yl)-1-piperidinyl]carbonyl]-D-phenylalanyl]-L-lysyl]-4-(4-pyridinyl)-piperazin

(254) 1-[N<sup>2</sup>-[3,5-Dibrom-N-[[4-[N-(Aminocarbonyl)phenylamino]-1-piperidinyl]carbonyl]-D-tyrosyl]-N<sup>6</sup>-(1,1-dimethylethoxycarbonyl)-L-lysyl]-4-(4-pyridinyl)-piperazin

(255) 1-[N<sup>2</sup>-[3,5-Dibrom-N-[[4-[N-(Aminocarbonyl)phenylamino]-1-piperidinyl]carbonyl]-D-tyrosyl]-L-lysyl]-4-(4-pyridinyl)-piperazin

(256) 1-[N<sup>2</sup>-[4-Amino-3,5-dibrom-N-[[4-(1,3-dihydro-2(2H)-oxobenzimidazol-1-yl)-1-piperidinyl]carbonyl]-D-phenylalanyl]-L-lysyl]-4-(5-methoxy-4-pyrimidinyl)-piperazin

(257) 1-[N-[[4-Amino-3,5-dibrom-N-[[4-(1,3-dihydro-2(2H)-oxobenzimidazol-1-yl)-1-piperidinyl]carbonyl]-D-phenylalanyl]-glycyl]-4-(4-pyridinyl)-piperazin

(258) 1-[4-Amino-3,5-dibrom-N-[[4-(benzoylamino-carbonylamino)-1-piperidinyl]carbonyl]-D-phenylalanyl]-4-(4-pyridinyl)-piperazin

(259) 1-[4-Amino-3,5-dibrom-N-[[4-(benzoylamino-carbonylamino)-1-piperidinyl]carbonyl]-D-phenylalanyl]-4-(1-piperidinyl)-piperidin

(260) 1-[N-[4-Amino-3,5-dibrom-N-[[4-(1,3-dihydro-2(2H)-oxo-benzimidazol-1-yl)-1-piperidinyl]carbonyl]-D-phenylalanyl]-β-alanyl]-4-(4-pyridinyl)-piperazin

(261) 1-[N-[4-Amino-3,5-dibrom-N-[[4-(1,3-dihydro-2(2H)-oxo-benzimidazol-1-yl)-1-piperidinyl]carbonyl]-D-phenylalanyl]-N-methylglycyl]-4-(4-pyridinyl)-piperazin

(262) 1-[4-Amino-3,5-dibrom-N-[[4-[N-(phenylaminocarbonyl)-phenylamino]-1-piperidinyl]carbonyl]-D-phenylalanyl]-4-(4-pyridinyl)-piperazin

(263) 1-[N-[[4-(1,3-Dihydro-2(2H)-oxobenzimidazol-1-yl)-1-piperidinyl]carbonyl]-[3-(2-thienyl)-D-alanyl]-4-(1-piperidinyl)-piperidin

(264) 4-Amino-3,5-dibrom-N<sup>2</sup>-[[4-(1,3-dihydro-2(2H)-oxobenzimidazol-1-yl)-1-piperidinyl]carbonyl]-N-methyl-N-[3-(4-methyl-1-piperazinyl)propyl]-D-phenylalaninamid

(265) 1-[N-[4-Amino-3,5-dibrom-N-[[4-(1,3-dihydro-2(2H)-oxo-benzimidazol-1-yl)-1-piperidinyl]carbonyl]-D-phenylalanyl]-glycyl]-4-(1-piperidinyl)-piperidin

(266) 1-[N-[4-Amino-3,5-dibrom-N-[[4-(1,3-dihydro-2(2H)-oxo-benzimidazol-1-yl)-1-piperidinyl]carbonyl]-D-phenylalanyl]-L-alanyl]-4-(4-pyridinyl)-piperazin

(267) 1- [N<sup>2</sup>- [4-Amino-3,5-dibrom-N- [[4- [N- (methylaminocarbonyl)phenylamino] -1-piperidinyl] carbonyl] -D-phenylalanyl] - N<sup>6</sup>- (1,1-dimethylethoxycarbonyl) -L-lysyl] -4- (1-piperidinyl) -piperidin

(268) 1- [N- [4-Amino-3,5-dibrom-N- [[4- (1,3-dihydro-2(2H)-oxobenzimidazol-1-yl) -1-piperidinyl] carbonyl] -D-phenylalanyl] -L-alanyl] -4- (1-piperidinyl) -piperidin

(269) 1- [4-Amino-3,5-dibrom-N- [[4- [2(1H)-oxochinolin-3-yl] -1-piperazinyl] carbonyl] -D-phenylalanyl] -4- (1-piperidinyl) -piperidin

(270) 1- [4-Amino-3,5-dibrom-N- [[4- [2(1H)-oxochinolin-3-yl] -1-piperazinyl] carbonyl] -D-phenylalanyl] -4- (4-pyridinyl) -piperazin

(271) 1- [N<sup>2</sup>- [4-Amino-3,5-dibrom-N- [[4- [N- (methylaminocarbonyl)phenylamino] -1-piperidinyl] carbonyl] -D-phenylalanyl] -L-lysyl] -4- (1-piperidinyl) -piperidin

(272) 1- [N<sup>2</sup>- [[4- (1,3-Dihydro-2(2H)oxobenzimidazol-1-yl) -1-piperidinyl] carbonyl] -1- (1,1-dimethylethoxycarbonyl) -D-tryptyl] -4- (1-piperidinyl) -piperidin

(273) 1- [N- [4-Amino-3,5-dibrom-N- [[4- (1,3-dihydro-2(2H)-oxobenzimidazol-1-yl) -1-piperidinyl] carbonyl] -D-phenylalanyl] -N-methylglycyl] -4- (1-piperidinyl) -piperidin

(274) 1- [4-Amino-3,5-dibrom-N- [[4- [2(1H)-oxochinoxalin-3-yl] -1-piperazinyl] carbonyl] -D-phenylalanyl] -4- (4-pyridinyl) -piperazin

(275) 1- [4-Amino-3,5-dibrom-N- [[4- [2(1H)-oxochinoxalin-3-yl] -1-piperazinyl] carbonyl] -D-phenylalanyl] -4- (1-piperidinyl) -piperidin

(276) 1-[4-Amino-3,5-dibrom-N-[[4-[N-(aminocarbonyl)-N-(4-fluorophenyl)amino]-1-piperidinyl]carbonyl]-D-phenylalanyl]-4-(4-pyridinyl)-piperazin

(277) 1-[4-Amino-3,5-dibrom-N-[[4-(1,3-dihydro-2(2H)-oxobenzimidazol-1-yl)-4-methyl-1-piperidinyl]carbonyl]-D-phenylalanyl]-4-(1-piperidinyl)-piperidin

(278) 1-[N<sup>2</sup>-[4-Amino-3,5-dibrom-N-[[4-(1,3-dihydro-2(2H)-oxobenzimidazol-1-yl)-4-methyl-1-piperidinyl]carbonyl]-D-phenylalanyl]-N<sup>6</sup>-(1,1-dimethylethoxycarbonyl)-L-lysyl]-4-(4-pyridinyl)-piperidin

(279) 1-[4-Amino-3,5-dibrom-N-[[4-(1,3-dihydro-2(2H)-oxobenzimidazol-1-yl)-1-piperidinyl]carbonyl]-D-phenylalanyl]-4-[3-dimethylamino)propyl]-piperidin

(280) 1-[N<sup>2</sup>-[4-Amino-3,5-dibrom-N-[[4-(1,3-dihydro-2(2H)-oxobenzimidazol-1-yl)-4-methyl-1-piperidinyl]carbonyl]-D-phenylalanyl]-L-lysyl]-4-(4-pyridinyl)-piperidin

(281) 1-[N-[[4-(1,3-Dihydro-2(2H)-oxobenzimidazol-1-yl)-1-piperidinyl]carbonyl]-D-tryptyl]-4-(1-piperidinyl)-piperidin

(282) 1-[4-Amino-3,5-dibrom-N-[[4-(3,4-dihydro-2(1H)-oxochinazolin-3-yl)-1-piperidinyl]carbonyl]-D-phenylalanyl]-4-(5-methoxy-4-pyrimidinyl)-piperazin

(283) 1-[N<sup>2</sup>-[4-Amino-3,5-dibrom-N-[[4-[2(1H)-oxochinolin-3-yl]-1-piperazinyl]carbonyl]-D-phenylalanyl]-L-lysyl]-4-(4-pyridinyl)-piperidin

(284) 1-[3,5-Dibrom-N-[[4-(3,4-dihydro-2(1H)-oxochinazolin-3-yl)-1-piperidinyl]carbonyl]-D-tyrosyl]-4-(5-methoxy-4-pyrimidinyl)-piperazin

(285) (R,S)-1-[2-[(3,5-Dibrom-4-hydroxyphenyl)methyl]-4-[4-(1,3-dihydro-2(2H)-oxobenzimidazol-1-yl)-1-piperidinyl]-1,4-dioxobutyl]-4-(4-pyridinyl)-piperidin

(286) 3,5-Dibrom-N<sup>2</sup>-[[4-(1,3-dihydro-2(2H)-oxobenzimidazol-1-yl)-1-piperidinyl]carbonyl]-N-[2-(4-methyl-1-piperazinyl)ethyl]-D-tyrosinamid

(287) 1-[N<sup>2</sup>-[3,5-Dibrom-N-[[4-(1,3-dihydro-2(2H)-oxobenzimidazol-1-yl)-1-piperidinyl]carbonyl]-D-tyrosyl]-L-lysyl]-4-(4-pyridinyl)-piperazin

(288) 1-[3,5-Dibrom-N-[[4-(7,9-dihydro-6,8-dioxo-1H-purin-9-yl)-1-piperidinyl]carbonyl]-D-tyrosyl]-4-(1-piperidinyl)-piperidin

(289) (R,S)-1-[2-[(3,5-Dibrom-4-hydroxyphenyl)methyl]-4-[4-(3,4-dihydro-2(1H)-oxochinazolin-3-yl)-1-piperidinyl]-1,4-dioxobutyl]-4-(1-piperidinyl)-piperidin

(290) (R,S)-1-[2-[(3,5-Dibrom-4-hydroxyphenyl)methyl]-4-[4-(3,4-dihydro-2(1H)-oxochinazolin-3-yl)-1-piperidinyl]-1,4-dioxobutyl]-4-(4-pyridinyl)-piperidin

(291) (R,S)-1-[2-(4-Amino-3,5-dibrombenzoyl)-4-[4-(3,4-dihydro-2(1H)-oxochinazolin-3-yl)-1-piperidinyl]-4-oxobutyl]-4-(4-pyridinyl)-piperidin

(292) (R)-1-[3-(3,5-Dibrom-4-hydroxyphenyl)-2-[N-[[4-(3,4-dihydro-2(1H)-oxochinazolin-3-yl)-1-piperidinyl]carbonyl]amino]propyl]-4-(1-piperidinyl)-piperidin

(293) 1-[N<sup>6</sup>-Acetyl-N<sup>2</sup>-[3,5-dibrom-N-[[4-(3,4-dihydro-2(1H)-oxochinazolin-3-yl)-1-piperidinyl]carbonyl]-D-tyrosyl]-L-lysyl]-4-(4-pyridinyl)-piperazin

(294) 1-[N<sup>2</sup>-[4-Amino-3,5-dibrom-N-[[4-(3,4-dihydro-2(1H)-oxochinazolin-3-yl)-1-piperidinyl]carbonyl]-D-phenylalanyl]-N<sup>6</sup>,N<sup>6</sup>-dimethyl-L-lysyl]-4-(4-pyridinyl)-piperazin

(295) 1-[N<sup>2</sup>-[3,5-Dibrom-N-[[4-(3,4-dihydro-2(1H)-oxochinazolin-3-yl)-1-piperidinyl]carbonyl]-D-tyrosyl]-N<sup>6</sup>,N<sup>6</sup>-dimethyl-L-lysyl]-4-(4-pyridinyl)-piperazin

(296) (R,S)-1-[2-(4-Amino-3,5-dibrombenzoyl)-4-[4-(3,4-dihydro-2(1H)-oxochinazolin-3-yl)-1-piperidinyl]-4-oxobutyl]-4-(1-piperidinyl)-piperidin

(297) (R)-1-[3-(4-Amino-3,5-dibromphenyl)-2-[N-[[4-(1,3-dihydro-4-phenyl-2(2H)-oxoimidazol-1-yl)-1-piperidinyl]carbonyl]amino]propyl]-4-(1-piperidinyl)-piperidin

(298) (R)-1-[3-(4-Amino-3-bromphenyl)-2-[N-[[4-(1,3-dihydro-4-phenyl-2(2H)-oxoimidazol-1-yl)-1-piperidinyl]carbonyl]amino]propyl]-4-(1-piperidinyl)-piperidin

(299) (R)-1-[3-(4-Amino-3,5-dibromphenyl)-2-[N-[[4-(3,4-dihydro-2(1H)-oxochinazolin-3-yl)-1-piperidinyl]carbonyl]amino]propyl]-4-(1-piperidinyl)-piperidin

(300) (R)-1-[3-(4-Amino-3-bromphenyl)-2-[N-[[4-(3,4-dihydro-2(1H)-oxochinazolin-3-yl)-1-piperidinyl]carbonyl]amino]propyl]-4-(1-piperidinyl)-piperidin

(301) (R)-1-[3-(3,5-Dibrom-4-hydroxyphenyl)-2-[N-[[4-(1,3-dihydro-4-phenyl-2(2H)-oxoimidazol-1-yl)-1-piperidinyl]carbonyl]amino]propyl]-4-(1-piperidinyl)-piperidin

(302) (R,S)-1-[2-(4-Amino-3,5-dibrombenzoyl)-4-[4-(1,3-dihydro-4-phenyl-2(2H)-oxoimidazol-1-yl)-1-piperidinyl]-4-oxobutyl]-4-(1-piperidinyl)-piperidin



(303) 1-[4-Amino-N-[[4-[2-(aminocarbonylamino)phenylamino]-1-piperidinyl]carbonyl]-3,5-dibrom-D-phenylalanyl]-4-(1-piperidinyl)-piperidin

(304) 1-[4-Amino-3,5-dibrom-N-[[4-[3,4-dihydro-7-(methoxycarbonyl)-2(1H)-oxochinazolin-3-yl]-1-piperidinyl]carbonyl]-D-phenylalanyl]-4-(1-piperidinyl)-piperidin

(305) 1-[4-Amino-N-[[4-[2-(methylsulfonylamino)phenylamino]-1-piperidinyl]carbonyl]-3,5-dibrom-D-phenylalanyl]-4-(1-piperidinyl)-piperidin

(306) 1-[4-Amino-3,5-dibrom-N-[[4-[3,4-dihydro-7-(hydroxycarbonyl)-2(1H)-oxochinazolin-3-yl]-1-piperidinyl]carbonyl]-D-phenylalanyl]-4-(1-piperidinyl)-piperidin

(307) 1-[4-Amino-3,5-dibrom-N-[[4-[3,4-dihydro-7-(methoxycarbonyl)-2(1H)-oxochinazolin-3-yl]-1-piperidinyl]carbonyl]-D-phenylalanyl]-4-(4-pyridinyl)-piperidin

(308) 1-[4-Amino-3,5-dibrom-N-[[4-[3,4,4a,5,6,7,8,8a-octahydro-2(1H)-oxochinazolin-3-yl]-1-piperidinyl]carbonyl]-D-phenylalanyl]-4-(1-piperidinyl)-piperidin

(309) 1-[4-Amino-3,5-dibrom-N-[[4-[3,4-dihydro-7-(hydroxycarbonyl)-2(1H)-oxochinazolin-3-yl]-1-piperidinyl]carbonyl]-D-phenylalanyl]-4-(4-pyridinyl)-piperidin

(310) 1-[4-Amino-N-[[4-[7-(aminocarbonyl)-3,4-dihydro-2(1H)-oxochinazolin-3-yl]-1-piperidinyl]carbonyl]-3,5-dibrom-D-phenylalanyl]-4-(1-piperidinyl)-piperidin

(311) 1-[4-Amino-3,5-dibrom-N-[[4-[7-(2-hydroxyethylaminocarbonyl)-3,4-dihydro-2(1H)-oxochinazolin-3-yl]-1-piperidinyl]carbonyl]-D-phenylalanyl]-4-(1-piperidinyl)-piperidin

(312) 1-[4-Amino-N-[[4-[7-(aminocarbonyl)-3,4-dihydro-2(1H)-oxochinazolin-3-yl]-1-piperidinyl]carbonyl]-3,5-dibrom-D-phenylalanyl]-4-(4-pyridinyl)-piperidin

(313) 1-[4-Amino-3,5-dibrom-N-[[4-[7-(2-hydroxyethylaminocarbonyl)-3,4-dihydro-2(1H)-oxochinazolin-3-yl]-1-piperidinyl]-carbonyl]-D-phenylalanyl]-4-(4-pyridinyl)-piperidin

(314) 1-[4-Amino-3,5-dibrom-N-[[4-(1,1-dioxido-3(4H)-oxo-1,2,4-benzothiadiazin-2-yl)-1-piperidinyl]carbonyl]-D-phenylalanyl]-4-(1-piperidinyl)-piperidin

(315) 1-[4-Amino-3,5-dibrom-N-[[4-(1,1-dioxido-3(4H)-oxo-1,2,4-benzothiadiazin-2-yl)-1-piperidinyl]carbonyl]-D-phenylalanyl]-4-(4-pyridinyl)-piperazin

(316) 1-[3,5-Dibrom-N-[[4-(1,3-dihydro-4-phenyl-2(2H)-oxoimidazol-1-yl)-1-piperidinyl]carbonyl]-D-tyrosyl]-4-(5-methoxy-4-pyrimidinyl)-piperazin

(317) 1-[4-Amino-3,5-dibrom-N-[[4-(3,4-dihydro-2(1H)-oxochinazolin-3-yl)-1-piperidinyl]carbonyl]-D-phenylalanyl]-4-(4-fluorphenyl)-piperazin

(318) 1-[3,5-Dibrom-N-[[4-(3,4-dihydro-2(1H)-oxochinazolin-3-yl)-1-piperidinyl]carbonyl]-D-tyrosyl]-4-(4-fluorphenyl)-piperazin

(319) 1-[4-Amino-3,5-dibrom-N-[[4-(3,4-dihydro-2(1H)-oxochinazolin-3-yl)-1-piperidinyl]carbonyl]-D-phenylalanyl]-4-(2-fluorphenyl)-piperazin

(320) 1-[4-Amino-3,5-dibrom-N-[[4-(1,3-dihydro-4-phenyl-2(2H)-oxoimidazol-1-yl)-1-piperidinyl]carbonyl]-D-phenylalanyl]-4-(2-fluorphenyl)-piperazin

(321) 1-[3,5-Dibrom-N-[[4-(1,1-dioxido-3(4H)-oxo-1,2,4-benz-othiadiazin-2-yl)-1-piperidinyl]carbonyl]-D-tyrosyl]-4-(4-pyridinyl)-piperidin

(322) trans-1-[3,5-Dibrom-N-[[4-(1,3-dihydro-2(2H)-oxobenzimidazol-1-yl)-1-cyclohexyl]carbonyl]-D-tyrosyl]-4-(1-piperidinyl)-piperidin

(323) 1-[3,5-Dibrom-N-[[4-(3,4-dihydro-6,7-dimethoxy-2(1H)-oxochinazolin-3-yl)-1-piperidinyl]carbonyl]-D-tyrosyl]-4-(4-pyridinyl)-piperidin

(324) 1-[N-[[4-(5-Chlor-3,4-dihydro-2(1H)-oxochinazolin-3-yl)-1-piperidinyl]carbonyl]-3,5-dibrom-D-tyrosyl]-4-(4-pyridinyl)-piperidin

(325) 1-[3,5-Dibrom-N-[[3-(3,4-dihydro-2(1H)-oxochinazolin-3-yl)-1-pyrrolidinyl]carbonyl]-D-tyrosyl]-4-(4-pyridinyl)-piperidin

(326) 1-[3,5-Dibrom-N-[[4-(1,3-dihydro-4-phenyl-2(2H)-oxoimidazol-1-yl)-1-piperidinyl]carbonyl]-D-tyrosyl]-4-(4-pyridinyl)-piperazin

(327) 1-[4-Amino-3,5-dibrom-N-[[4-(1,3-dihydro-4-phenyl-2(2H)-oxoimidazol-1-yl)-1-piperidinyl]carbonyl]-D-phenylalanyl]-4-(4-pyridinyl)-piperidin

(328) 1-[3,5-Dibrom-N-[[4-(3,4-dihydro-8-methoxy-2(1H)-oxochinazolin-3-yl)-1-piperidinyl]carbonyl]-D-tyrosyl]-4-(4-pyridinyl)-piperidin

(329) 1-[3,5-Dibrom-N-[[4-(1,3-dihydro-4-(4-methoxyphenyl)-2(2H)-oxoimidazol-1-yl)-1-piperidinyl]carbonyl]-D-tyrosyl]-4-(4-pyridinyl)-piperidin

(330) 1-[4-Amino-3,5-dibrom-N-[[4-(1,3-dihydro-4-(4-methoxyphenyl)-2(2H)-oxoimidazol-1-yl)-1-piperidinyl]carbonyl]-D-phenylalanyl]-4-(4-pyridinyl)-piperazin

(331) 1-[4-Amino-3,5-dibrom-N-[[4-(1,3-dihydro-4-(4-methoxyphenyl)-2(2H)-oxoimidazol-1-yl)-1-piperidinyl]carbonyl]-D-phenylalanyl]-4-(1-methyl-4-piperidinyl)-piperidin

(332) 1-[3,5-Dibrom-N-[[4-(3,4-dihydro-2(1H)-oxothieno[3,4-d]-pyrimidin-3-yl)-1-piperidinyl]carbonyl]-D-tyrosyl]-4-(4-pyridinyl)-piperidin

(333) 1-[3,5-Dibrom-N-[[4-(3,4-dihydro-2(1H)-oxothieno[3,2-d]-pyrimidin-3-yl)-1-piperidinyl]carbonyl]-D-tyrosyl]-4-(4-pyridinyl)-piperidin

(334) 1-[N-[[4-(1,3-dihydro-4-[3-(trifluormethyl)-phenyl]-2(2H)-oxoimidazol-1-yl)-1-piperidinyl]carbonyl]-3-(4-pyridinyl)-D,L-alanyl]-4-(4-pyridinyl)-piperazin

(335) 1-[4-Amino-3,5-dibrom-N-[[4-(3,4-dihydro-2(1H)-oxothieno[3,4-d]pyrimidin-3-yl)-1-piperidinyl]carbonyl]-D-phenylalanyl]-4-(4-pyridinyl)-piperidin

(336) 1-[3,5-Dibrom-N-[[4-(3,4-dihydro-2(1H)-oxothieno[3,2-d]pyrimidin-3-yl)-1-piperidinyl]carbonyl]-D-tyrosyl]-4-(1-piperidinyl)-piperidin

(337) 1-[3,5-Dibrom-N-[[4-(3,4-dihydro-2(1H)-oxothieno[3,4-d]-pyrimidin-3-yl)-1-piperidinyl]carbonyl]-D-tyrosyl]-4-(1-piperidinyl)-piperidin

(338) (R)-1-[3-(4-Amino-3,5-dibromphenyl)-2-[N-[[4-(3,4-dihydro-2(1H)-oxothieno[3,4-d]pyrimidin-3-yl)-1-piperidinyl]carbonyl]amino]propyl]-4-(1-piperidinyl)-piperidin

(339) (R) -1-[3-(4-Amino-3,5-dibromphenyl)-2-[N-[[4-(3,4-dihydro-2(1H)-oxothieno[3,2-d]pyrimidin-3-yl)-1-piperidinyl]carbonyl]-amino]propyl]-4-(1-piperidinyl)-piperidin

(340) 1-[3,5-Dibrom-N-[[4-(3,4-dihydro-2(1H)-oxochinazolin-3-yl)-1-piperidinyl]carbonyl]-D-tyrosyl]-4-(1-methyl-4-piperidinyl)-piperidin

(341) 1-[3,5-Dibrom-N-[[4-(1,3-dihydro-4-phenyl-2(2H)-oxoimidazol-1-yl)-1-piperidinyl]carbonyl]-D-tyrosyl]-4-(1-methyl-4-piperidinyl)-piperidin

(342) 1-[4-Amino-3,5-dibrom-N-[[4-(1,3-dihydro-4-(3-thienyl)-2(2H)-oxoimidazol-1-yl)-1-piperidinyl]carbonyl]-D-phenylalanyl]-4-(1-methyl-4-piperidinyl)-piperidin

(343) 1-[3,5-Dibrom-N-[[4-(1,3-dihydro-4-(3-thienyl)-2(2H)-oxoimidazol-1-yl)-1-piperidinyl]carbonyl]-D-tyrosyl]-4-(1-methyl-4-piperidinyl)-piperidin

(344) 1-[3,5-Dibrom-N-[[4-(1,3-dihydro-4-phenyl-2(2H)-oxoimidazol-1-yl)-1-piperidinyl]carbonyl]-D-tyrosyl]-4-(hexahydro-1H-1-azepinyl)-piperidin

(345) 1-[3,5-Dibrom-N-[[4-(3,4-dihydro-2(1H)-oxochinazolin-3-yl)-1-piperidinyl]carbonyl]-D-tyrosyl]-4-(hexahydro-1H-1-azepinyl)-piperidin

(346) 1-[4-Amino-3,5-dibrom-N-[[4-(1,3-dihydro-4-phenyl-2(2H)-oxoimidazol-1-yl)-1-piperidinyl]carbonyl]-D-phenylalanyl]-4-(hexahydro-1H-1-azepinyl)-piperidin

(347) 1-[4-Amino-3,5-Dibrom-N-[[4-(3,4-dihydro-2(1H)-oxochinazolin-3-yl)-1-piperidinyl]carbonyl]-D-phenylalanyl]-4-(hexahydro-1H-1-azepinyl)-piperidin

(348) 1-[4-Amino-3,5-dibrom-N-[[4-(2,4-dihydro-5-phenyl-3(3H)-oxo-1,2,4-triazol-2-yl)-1-piperidinyl]carbonyl]-D-phenylalanyl]-4-(1-methyl-4-piperidinyl)-piperidin

(349) 1-[4-Amino-3,5-dibrom-N-[[4-(2,4-dihydro-5-phenyl-3(3H)-oxo-1,2,4-triazol-2-yl)-1-piperidinyl]carbonyl]-D-phenylalanyl]-4-(1-piperidinyl)-piperidin

(350) 1-[4-Amino-3,5-dibrom-N-[[4-[1,3-dihydro-4-[3-(trifluoromethyl)phenyl]-2(2H)-oxoimidazol-1-yl]-1-piperidinyl]carbonyl]-D-phenylalanyl]-4-(1-methyl-4-piperidinyl)-piperidin

(351) 1-[4-Amino-3,5-dibrom-N-[[4-[1,3-dihydro-4-[3-(trifluoromethyl)phenyl]-2(2H)-oxoimidazol-1-yl]-1-piperidinyl]carbonyl]-D-phenylalanyl]-4-(1-piperidinyl)-piperidin

(352) 1-[3,5-Dibrom-N-[[4-[1,3-dihydro-4-[3-(trifluormethyl)-phenyl]-2(2H)-oxoimidazol-1-yl]-1-piperidinyl]carbonyl]-D-tyrosyl]-4-(1-piperidinyl)-piperidin

(353) 1-[3,5-Dibrom-N-[[4-(1,3-dihydro-4-(3-thienyl)-2(2H)-oxoimidazol-1-yl)-1-piperidinyl]carbonyl]-D-tyrosyl]-4-(1-piperidinyl)-piperidin

(354) 1-[3,5-Dibrom-N-[[4-(1,3-dihydro-2(2H)-oxobenzimidazol-1-yl)-1-piperidinyl]carbonyl]-D,L-tyrosyl]-4-(4-pyridinyl)-piperidin

(355) 1-[4-Amino-3,5-dibrom-N-[[4-(2,4-dihydro-5-phenyl-3(3H)-oxo-1,2,4-triazol-2-yl)-1-piperidinyl]carbonyl]-D-phenylalanyl]-4-(1-methyl-4-piperidinyl)-piperazin

(356) 1-[4-Amino-3,5-dibrom-N-[[4-(3,4-dihydro-2(1H)-oxochinazolin-3-yl)-1-piperidinyl]carbonyl]-D-phenylalanyl]-4-(exo-8-methyl-8-azabicyclo[3,2,1]oct-3-yl)-piperazin

(357) 1-[4-Amino-3,5-dibrom-N-[[4-(1,3-dihydro-4-(3-thienyl)-2(2H)-oxoimidazol-1-yl)-1-piperidinyl]carbonyl]-D-phenylalanyl]-4-(1-methyl-4-piperidinyl)-piperazin

(358) 1-[3,5-Dibrom-N-[[4-[1,3-dihydro-4-[3-(trifluormethyl)-phenyl]-2(2H)-oxoimidazol-1-yl]-1-piperidinyl]carbonyl]-D-tyrosyl]-4-(1-methyl-4-piperidinyl)-piperazin

(359) 1-[4-Amino-3,5-dibrom-N-[[4-[1,3-dihydro-4-[3-(trifluoromethyl)phenyl]-2(2H)-oxoimidazol-1-yl]-1-piperidinyl]carbonyl]-D-phenylalanyl]-4-(1-methyl-4-piperidinyl)-piperazin

(360) 1-[4-Amino-3,5-dibrom-N-[[4-(3,4-dihydro-2(1H)-oxo-thieno[3,4-d]pyrimidin-3-yl)-1-piperidinyl]carbonyl]-D-phenylalanyl]-4-(1-piperidinyl)-piperidin

(361) 1-[4-Amino-3,5-dibrom-N-[[4-(3,4-dihydro-2(1H)-oxo-thieno[3,2-d]pyrimidin-3-yl)-1-piperidinyl]carbonyl]-D-phenylalanyl]-4-(1-methyl-4-piperidinyl)-piperazin

(362) 1-[4-Amino-3,5-dibrom-N-[[4-(3,4-dihydro-2(1H)-oxo-thieno[3,2-d]pyrimidin-3-yl)-1-piperidinyl]carbonyl]-D-phenylalanyl]-4-(1-piperidinyl)-piperidin

(363) 1-[4-Amino-3,5-dibrom-N-[[4-[1,3-dihydro-4-[3-(trifluoromethyl)phenyl]-2(2H)-oxoimidazol-1-yl]-1-piperidinyl]carbonyl]-D-phenylalanyl]-4-(hexahydro-1H-1-azepinyl)-piperidin

(364) 1-[3,5-Dibrom-N-[[4-[1,3-dihydro-4-[3-(trifluormethyl)-phenyl]-2(2H)-oxoimidazol-1-yl]-1-piperidinyl]carbonyl]-D-tyrosyl]-4-(hexahydro-1H-1-azepinyl)-piperidin

(365) 1-[N2-[3,5-Dibrom-N-[[4-[1,3-dihydro-4-[3-(trifluormethyl)phenyl]-2(2H)-oxoimidazol-1-yl]-1-piperidinyl]carbonyl]-D-tyrosyl]-L-lysyl]-4-(4-pyridinyl)-piperazin

(366) 1-[4-Amino-3,5-Dibrom-N-[[4-(3,4-dihydro-2(1H)-oxo-chinazolin-3-yl)-1-piperidinyl]carbonyl]-D-phenylalanyl]-4-(1-ethyl-4-piperidinyl)-piperidin

(367) 1-[4-Amino-3,5-dibrom-N-[[4-(1,3-dihydro-4-phenyl-2(2H)-oxoimidazol-1-yl)-1-piperidinyl]carbonyl]-D-phenylalanyl]-4-(1-ethyl-4-piperidinyl)-piperidin

(368) 1-[4-Amino-3,5-dibrom-N-[[4-[1,3-dihydro-4-[3-(trifluoromethyl)phenyl]-2(2H)-oxoimidazol-1-yl]-1-piperidinyl]carbonyl]-D-phenylalanyl]-4-(1-ethyl-4-piperidinyl)-piperidin

(369) 1-[4-Amino-3,5-dibrom-N-[[4-[1,3-dihydro-4-[4-(trifluoromethyl)phenyl]-2(2H)-oxoimidazol-1-yl]-1-piperidinyl]carbonyl]-D-phenylalanyl]-4-(1-piperidinyl)-piperazin

(370) 1-[4-Amino-3,5-Dibrom-N-[[4-(3,4-dihydro-2(1H)-oxo-chinazolin-3-yl)-1-piperidinyl]carbonyl]-D-phenylalanyl]-4-(1-ethyl-4-piperidinyl)-piperazin

(371) 1-[4-Amino-3,5-dibrom-N-[[4-[1,3-dihydro-4-[3-(trifluoromethyl)phenyl]-2(2H)-oxoimidazol-1-yl]-1-piperidinyl]carbonyl]-D-phenylalanyl]-4-(1-ethyl-4-piperidinyl)-piperazin

(372) 4-(1-Acetyl-4-piperidinyl)-1-[4-amino-3,5-dibrom-N-[[4-(3,4-dihydro-2(1H)-oxochinazolin-3-yl)-1-piperidinyl]carbonyl]-D-phenylalanyl]-piperidin

(373) 1-[4-Amino-N-[[4-(6-brom-3,4-dihydro-2(1H)-oxochinazolin-3-yl)-1-piperidinyl]carbonyl]-3,5-dibrom-D-phenylalanyl]-4-(1-piperidinyl)-piperidin

(374) 1-[4-Amino-3,5-dibrom-N-[[4-(1,3-dihydro-5-methyl-4-phenyl-2(2H)-oxoimidazol-1-yl)-1-piperidinyl]carbonyl]-D-phenylalanyl]-4-(1-methyl-4-piperidinyl)-piperidin



(375) 1-[4-Amino-3,5-dibrom-N-[[4-[1,3-dihydro-4-(3-nitro-phenyl)-2(2H)-oxoimidazol-1-yl]-1-piperidinyl]carbonyl]-D-phenylalanyl]-4-(1-methyl-4-piperidinyl)-piperidin

(376) 1-[4-Amino-3,5-dibrom-N-[[4-[1,3-dihydro-4-(3-methoxy-phenyl)-2(2H)-oxoimidazol-1-yl]-1-piperidinyl]carbonyl]-D-phenylalanyl]-4-(1-methyl-4-piperidinyl)-piperidin

(377) 1-[4-Amino-N-[[4-[4-(3-bromophenyl)-1,3-dihydro-2(2H)-oxoimidazol-1-yl]-1-piperidinyl]carbonyl]-3,5-dibrom-D-phenylalanyl]-4-(1-methyl-4-piperidinyl)-piperidin

(378) 1-[N<sup>2</sup>-[3,5-Dibrom-N-[[4-(1,3-dihydro-2(2H)-oxobenzimidazol-1-yl)-1-piperidinyl]carbonyl]-D-tyrosyl]-N<sup>5</sup>-(1,1-dimethylethoxycarbonyl)-L-lysyl]-4-(4-pyridinyl)-piperazin

(379) 1-[3,5-Dibrom-N-[[4-[1,3-dihydro-4-phenyl-2(2H)-oxoimidazol-1-yl]-1-piperidinyl]carbonyl]-D-tyrosyl]-4-(4-fluorophenyl)-piperazin

(380) 1-[4-Amino-3,5-dibrom-N-[[4-[1,3-dihydro-4-phenyl-2(2H)-oxoimidazol-1-yl]-1-piperidinyl]carbonyl]-D-phenylalanyl]-4-(4-fluorophenyl)-piperazin

(381) 1-[3,5-Dibrom-N-[[4-[1,3-dihydro-4-phenyl-2(2H)-oxoimidazol-1-yl]-1-piperidinyl]carbonyl]-D-tyrosyl]-4-(3-pyridinyl)-piperazin

(382) 1-[3,5-Dibrom-N-[[4-(3,4-dihydro-2(1H)-oxochinazolin-3-yl)-1-piperidinyl]carbonyl]-D-tyrosyl]-4-(3-pyridinyl)-piperazin

(383) 1-[4-Amino-3,5-dibrom-N-[[4-(3,4-dihydro-2(1H)-oxochinazolin-3-yl)-1-piperidinyl]carbonyl]-D-phenylalanyl]-4-(3-pyridinyl)-piperazin

(384) 1-[3,5-Dibrom-N-[[4-[1,1-dioxido-3(4H)-oxo-1,2,4-benzothiadiazin-2-yl]-1-piperidinyl]carbonyl]-D-tyrosyl]-4-(4-pyridinyl)-piperazin

(385) 1-[4-Amino-3,5-dibrom-N-[[4-[1,3-dihydro-4-phenyl-2(2H)-oxoimidazol-1-yl]-1-piperidinyl]carbonyl]-D-phenylalanyl]-4-(3-pyridinyl)-piperazin

(386) 1-[4-Amino-3,5-dibrom-N-[[4-[1,3-dihydro-4-phenyl-2(2H)-oxoimidazol-1-yl]-1-piperidinyl]carbonyl]-D-phenylalanyl]-4-(5-methoxy-4-pyrimidinyl)-piperazin

(387) 1-[4-Amino-3,5-dibrom-N-[[4-(3,4-dihydro-2(1H)-oxochinazolin-3-yl)-1-piperidinyl]carbonyl]-D-phenylalanyl]-4-(2-pyridinyl)-piperazin

(388) 1-[4-Amino-3,5-dibrom-N-[[4-[1,3-dihydro-4-phenyl-2(2H)-oxoimidazol-1-yl]-1-piperidinyl]carbonyl]-D-phenylalanyl]-4-(2-pyridinyl)-piperazin

(389) 1-[4-Amino-3,5-dibrom-N-[[4-(3,4-dihydro-2(1H)-oxochinazolin-3-yl)-1-piperidinyl]carbonyl]-D-phenylalanyl]-4-(phenylaminocarbonylamino)-piperidin

(390) 1-[4-Amino-3,5-dibrom-N-[[4-[4-[3,4-dihydro-2(1H)-oxochinazolin-3-yl]-1-piperidinyl]-1-piperidinyl]carbonyl]-D-phenylalanyl]-4-(5-methoxy-4-pyrimidinyl)-piperazin

(391) 1-[3,5-Dibrom-N-[[4-[4-[3,4-dihydro-2(1H)-oxochinazolin-3-yl]-1-piperidinyl]-1-piperidinyl]carbonyl]-D-tyrosyl]-4-(5-methoxy-4-pyrimidinyl)-piperazin

(392) 1-[3,5-Dibrom-N-[[4-[4-phenyl-2(1H)-oxopyrimidin-1-yl]-1-piperidinyl]carbonyl]-D-tyrosyl]-4-(4-pyridinyl)-piperidin

(393) 4-Cyan-1-[3,5-dibrom-N-[[4-(3,4-dihydro-2(1H)-oxochinazolin-3-yl)-1-piperidinyl]carbonyl]-D-tyrosyl]-4-phenylpiperidin

(394) 1-[4-Amino-3,5-dibrom-N-[[4-(3,4-dihydro-2(1H)-oxochinazolin-3-yl)-1-piperidinyl]carbonyl]-D-phenylalanyl]-4-(4-pyrimidinyl)-piperazin

(395) 1-[4-Amino-3,5-dibrom-N-[[4-[1,3-dihydro-4-phenyl-2(2H)-oxoimidazol-1-yl]-1-piperidinyl]carbonyl]-D-phenylalanyl]-4-(4-pyrimidinyl)-piperazin

(396) 1-[3,5-Dibrom-N-[[4-[1,3-dihydro-4-phenyl-2(2H)-oxoimidazol-1-yl]-1-piperidinyl]carbonyl]-D-tyrosyl]-4-(4-pyrimidinyl)-piperazin

(397) 1-[3,5-Dibrom-N-[[4-(3,4-dihydro-2(1H)-oxochinazolin-3-yl)-1-piperidinyl]carbonyl]-D-tyrosyl]-4-(4-pyrimidinyl)-piperazin

(398) 1-[4-Amino-3,5-dibrom-N-[[4-[3,4-dihydro-2(1H)-oxochinolin-3-yl]-1-piperidinyl]carbonyl]-D-phenylalanyl]-4-(1-piperidinyl)-piperidin

(399) 1-[4-Amino-3,5-dibrom-N-[[4-[1,3-dihydro-4-(4-fluorophenyl)-2(2H)-oxoimidazol-1-yl]-1-piperidinyl]carbonyl]-D-phenylalanyl]-4-(5-methoxy-4-pyrimidinyl)-piperazin

(400) 1-[4-Amino-3,5-dibrom-N-[[4-[2(1H)-oxochinolin-3-yl]-1-piperidinyl]carbonyl]-D-phenylalanyl]-4-(1-piperidinyl)-piperidin

(401) 2-[3,5-Dibrom-N-[[4-(3,4-dihydro-2(1H)-oxochinazolin-3-yl)-1-piperidinyl]carbonyl]-D-tyrosyl]-1,2,3,4-tetrahydro-5H-pyrido[4,3-b]indol

(402) 1-[4-Amino-3,5-dibrom-N-[[4-[2(1H)-oxochinolin-3-yl]-1-piperidinyl]carbonyl]-D-phenylalanyl]-4-(4-pyridinyl)-piperazin

(403) 1-[4-Amino-3,5-dibrom-N-[[4-[3,4-dihydro-2(1H)-oxochinolin-3-yl]-1-piperidinyl]carbonyl]-D-phenylalanyl]-4-(4-pyridinyl)-piperazin

(404) 1-[4-Amino-3,5-dibrom-N-[[4-(3,4-dihydro-2(1H)-oxochinazolin-3-yl)-1-piperidinyl]carbonyl]-D-phenylalanyl]-4-(4-ethylphenyl)-piperazin

(405) 1-[3,5-Dibrom-N-[[4-(3,4-dihydro-2(1H)-oxochinazolin-3-yl)-1-piperidinyl]carbonyl]-D-tyrosyl]-4-(4-fluorphenyl)-1,2,5,6-tetrahydropyridin

(406) 1-[3,5-Dibrom-N-[[4-[2(1H)-oxochinolin-3-yl]-1-piperidinyl]carbonyl]-D-tyrosyl]-4-(4-pyridinyl)-piperazin

(407) 1-[3,5-Dibrom-N-[[4-[3,4-dihydro-2(1H)-oxochinolin-3-yl]-1-piperidinyl]carbonyl]-D-tyrosyl]-4-(4-pyridinyl)-piperazin

(408) 1-[4-Amino-3,5-dibrom-N-[[4-[1,3-dihydro-4-phenyl-2(2H)-oxoimidazol-1-yl]-1-piperidinyl]carbonyl]-D-phenylalanyl]-4-[4-(1-oxoethyl)phenyl]-piperazin

(409) 1-[4-Amino-3,5-dibrom-N-[[4-[3,4-dihydro-2(1H)-oxochinazolin-3-yl]-1-piperidinyl]carbonyl]-D-phenylalanyl]-4-[4-(1-oxoethyl)phenyl]-piperazin

(410) 1-[3,5-Dibrom-N-[[4-(3,4-dihydro-2(1H)-oxochinazolin-3-yl)-1-piperidinyl]carbonyl]-D-tyrosyl]-4-(4-fluorbenzoyl)-piperidin

(411) 1-[4-Amino-3,5-dibrom-N-[[4-[1,3-dihydro-4-phenyl-2(2H)-oxoimidazol-1-yl]-1-piperidinyl]carbonyl]-D-phenylalanyl]-4-cyan-4-phenylpiperidin

(412) 1-[3,5-Dibrom-N-[[4-(3,4-dihydro-2(1H)-oxochinazolin-3-yl)-1-piperidinyl]carbonyl]-D-tyrosyl]-4-(4-fluorphenyl)-piperidin

(413) 1-[3,5-Dibrom-N-[[4-(3,4-dihydro-2(1H)-oxochinazolin-3-yl)-1-piperidinyl]carbonyl]-D-tyrosyl]-4-[(hexahydro-1-methyl-4-pyridinyl)carbonyl]-piperazin

- (414) 1-[4-Amino-3,5-dibrom-N-[[4-[3,4-dihydro-2(1H)-oxochinazolin-3-yl]-1-piperidinyl]carbonyl]-D-phenylalanyl]-4-[3-(dimethylamino)propyl]-piperazin
- (415) 1-[4-Amino-3,5-dibrom-N-[[4-[1,3-dihydro-4-phenyl-2(2H)-oxoimidazol-1-yl]-1-piperidinyl]carbonyl]-D-phenylalanyl]-4-[3-(dimethylamino)propyl]-piperazin
- (416) 1-[4-Amino-3,5-dibrom-N-[[4-[3,4-dihydro-2(1H)-oxochinazolin-3-yl]-1-piperidinyl]carbonyl]-D-phenylalanyl]-4-(4-methyl-1-piperazinyl)-piperidin
- (417) 1-[4-Amino-3,5-dibrom-N-[[4-[1,3-dihydro-4-phenyl-2(2H)-oxoimidazol-1-yl]-1-piperidinyl]carbonyl]-D-phenylalanyl]-4-(4-methyl-1-piperazinyl)-piperidin
- (418) 1-[4-Amino-3,5-dibrom-N-[[4-[1,3-dihydro-4-[3-(trifluoromethyl)phenyl]-2(2H)-oxoimidazol-1-yl]-1-piperidinyl]carbonyl]-D-phenylalanyl]-4-(exo-8-methyl-8-azabicyclo[3,2,1]oct-3-yl)-piperazin
- (419) 1-[N-{4-[[1,3-Dihydro-2(2H)-oxoimidazol-1-yl]-1-piperidinyl]carbonyl}-3-(trifluoromethyl)-D,L-phenylalanyl]-4-(exo-8-methyl-8-azabicyclo[3,2,1]oct-3-yl)-piperazin
- (420) 1-[3,5-Dibrom-N-[[4-[7-(methoxycarbonyl)-3,4-dihydro-2(1H)-oxochinazolin-3-yl]-1-piperidinyl]carbonyl]-D-tyrosyl]-4-(4-pyridinyl)-piperidin
- (421) 1-[3,5-Dibrom-N-[[4-[7-(hydroxycarbonyl)-3,4-dihydro-2(1H)-oxochinazolin-3-yl]-1-piperidinyl]carbonyl]-D-tyrosyl]-4-(4-pyridinyl)-piperidin
- (422) 1-[3,5-Dibrom-N-[[4-[7-(methoxycarbonyl)-3,4-dihydro-2(1H)-oxochinazolin-3-yl]-1-piperidinyl]carbonyl]-D-tyrosyl]-4-(1-piperidinyl)-piperidin

(423) 1-[3,5-Dibrom-N-[[4-[7-(hydroxycarbonyl)-3,4-dihydro-2(1H)-oxochinazolin-3-yl]-1-piperidinyl]carbonyl]-D-tyrosyl]-4-(1-piperidinyl)-piperidin

(424) 1-[4-Amino-3,5-dibrom-N-[[4-[7-(methylaminocarbonyl)-3,4-dihydro-2(1H)-oxochinazolin-3-yl]-1-piperidinyl]carbonyl]-D-phenylalanyl]-4-(4-pyridinyl)-piperidin

(425) 1-[3,5-Dibrom-N-[[4-[3,4-dihydro-2(1H)-oxochinazolin-3-yl]-1-piperidinyl]carbonyl]-D-tyrosyl]-4-(4-morpholinyl)-piperidin

(426) 1-[4-Amino-3,5-dibrom-N-[[4-[3,4-dihydro-2(1H)-oxochinazolin-3-yl]-1-piperidinyl]carbonyl]-D-phenylalanyl]-4-(dimethylamino)-piperidin

(427) 1-[3,5-Dibrom-N-[[4-[3,4-dihydro-2(1H)-oxochinazolin-3-yl]-1-piperidinyl]carbonyl]-D-tyrosyl]-4-(1-pyrrolidinyl)-piperidin

(428) 1-[4-Amino-3,5-dibrom-N-[[4-[3,4-dihydro-2(1H)-oxochinazolin-3-yl]-1-piperidinyl]carbonyl]-D-phenylalanyl]-4-(4-morpholinyl)-piperidin

(429) 1-[3,5-Dibrom-N-[[4-[3,4-dihydro-2(1H)-oxochinazolin-3-yl]-1-piperidinyl]carbonyl]-D-tyrosyl]-4-(dimethylamino)-piperidin

(430) 1-[4-Amino-3,5-dibrom-N-[[4-[7-[(4-methyl-1-piperazinyl)carbonyl]-3,4-dihydro-2(1H)-oxochinazolin-3-yl]-1-piperidinyl]carbonyl]-D-phenylalanyl]-4-(4-pyridinyl)-piperidin

(431) 1-[4-Amino-3,5-dibrom-N-[[4-(2,5-dioxo-4-phenylimidazolidin-1-yl)-1-piperidinyl]carbonyl]-D-phenylalanyl]-4-(1-piperidinyl)-piperidin

(432) 1-[3,5-Dibrom-N-[[4-(2,5-dioxo-4-phenylimidazolidin-1-yl)-1-piperidinyl]carbonyl]-D-tyrosyl]-4-(4-pyridinyl)-piperidin

(433) 1-[4-Amino-3,5-dibrom-N-[[4-[2,5-dioxo-4-(phenylmethyl)-imidazolidin-1-yl]-1-piperidinyl]carbonyl]-D-phenylalanyl]-4-(4-pyridinyl)-piperidin

(434) 1-[3,5-Dibrom-N-[[4-[2,5-dioxo-4-(phenylmethyl)imidazolidin-1-yl]-1-piperidinyl]carbonyl]-D-tyrosyl]-4-(1-piperidinyl)-piperidin

(435) 1-[4-Amino-3,5-dibrom-N-[[4-[3,4-dihydro-2(1H)-oxochinazolin-3-yl]-1-piperidinyl]carbonyl]-D-phenylalanyl]-4-(1-pyrrolidinyl)-piperidin

(436) 1-[3,5-Dibrom-N-[[4-[3,4-dihydro-2(1H)-oxochinazolin-3-yl]-1-piperidinyl]carbonyl]-D-tyrosyl]-4-(1-methyl-4-piperidinyl)-piperazin

(437) 1-[4-Amino-3,5-dibrom-N-[[4-[3,4-dihydro-2(1H)-oxochinazolin-3-yl]-1-piperidinyl]carbonyl]-D-phenylalanyl]-4-(1-methyl-4-piperidinyl)-piperazin

(438) 1-[4-Amino-3,5-dibrom-N-[[4-[3,4-dihydro-2(1H)-oxochinazolin-3-yl]-1-piperidinyl]carbonyl]-D-phenylalanyl]-4-cyclohexylpiperazin

(439) 1-[3,5-Dibrom-N-[[4-[3,4-dihydro-2(1H)-oxochinazolin-3-yl]-1-piperidinyl]carbonyl]-D-tyrosyl]-4-cyclohexylpiperazin

(440) 1-[4-Amino-3,5-dibrom-N-[[4-(3,4-dihydro-2,2-dioxido-2,1,3-benzothiadiazin-3-yl)-1-piperidinyl]carbonyl]-D-phenylalanyl]-4-(1-piperidinyl)-piperidin

(441) 1-[4-Amino-3,5-dibrom-N-[[4-(3,4-dihydro-2,2-dioxido-2,1,3-benzothiadiazin-3-yl)-1-piperidinyl]carbonyl]-D-phenylalanyl]-4-(1-methyl-4-piperidinyl)-piperidin

(442) 1-[4-Amino-3,5-dibrom-N-[[4-(3,4-dihydro-2,2-dioxido-2,1,3-benzothiadiazin-3-yl)-1-piperidinyl]carbonyl]-D-phenylalanyl]-4-(4-pyridinyl)-piperidin

(443) 1-[3,5-Dibrom-N-[[4-[1,3-dihydro-4-(4-fluorphenyl)-2(2H)-oxoimidazol-1-yl]-1-piperidinyl]carbonyl]-D-tyrosyl]-4-(1-methyl-4-piperidinyl)-piperazin

(444) 1-[3,5-Dibrom-N-[[4-[1,3-dihydro-4-(4-fluorphenyl)-2(2H)-oxoimidazol-1-yl]-1-piperidinyl]carbonyl]-D-tyrosyl]-4-(1-piperidinyl)-piperidin

(445) 1-[3,5-Dibrom-N-[[4-[1,3-dihydro-4-(4-fluorphenyl)-2(2H)-oxoimidazol-1-yl]-1-piperidinyl]carbonyl]-D-tyrosyl]-4-(4-pyridinyl)-piperazin

(446) 1-[3,5-Dibrom-N-[[4-[1,3-dihydro-4-(4-fluorphenyl)-2(2H)-oxoimidazol-1-yl]-1-piperidinyl]carbonyl]-D-tyrosyl]-4-(1-methyl-4-piperidinyl)-piperidin

(447) 1-[4-Amino-3,5-dibrom-N-[[4-[1,3-dihydro-4-(4-fluorphenyl)-2(2H)-oxoimidazol-1-yl]-1-piperidinyl]carbonyl]-D-phenylalanyl]-4-(4-pyridinyl)-piperazin

(448) 1-[4-Amino-3,5-dibrom-N-[[4-[1,3-dihydro-4-(4-fluorphenyl)-2(2H)-oxoimidazol-1-yl]-1-piperidinyl]carbonyl]-D-phenylalanyl]-4-(1-methyl-4-piperidinyl)-piperidin

(449) 1-[4-Amino-3,5-dibrom-N-[[4-[1,3-dihydro-4-(4-fluorphenyl)-2(2H)-oxoimidazol-1-yl]-1-piperidinyl]carbonyl]-D-phenylalanyl]-4-(1-piperidinyl)-piperidin

(450) 1-[3,5-Dibrom-N-[[4-[3,4-dihydro-2(1H)-oxochinazolin-3-yl]-1-piperidinyl]carbonyl]-N-methyl-D-tyrosyl]-4-(4-pyridinyl)-piperidin

(451) (R,S)-1-[2-[(3,5-Dibrom-4-hydroxyphenyl)methyl]-4-[4-[3,4-dihydro-2(1H)-oxochinazolin-3-yl]-1-piperidinyl]-1,4-dioxobutyl]-4-(4-pyridinyl)-piperazin



(452) (R,S)-1-[2-[(3,5-Dibrom-4-hydroxyphenyl)methyl]-4-[4-[1,3-dihydro-4-phenyl-2(2H)-oxoimidazol-1-yl]-1-piperidinyl]-1,4-dioxobutyl]-4-(4-pyridinyl)-piperazin

(453) (R,S)-1-[2-[(3,5-Dibrom-4-hydroxyphenyl)methyl]-4-[4-[3,4-dihydro-2(1H)-oxochinazolin-3-yl]-1-piperidinyl]-1,4-dioxobutyl]-4-(1-methyl-4-piperidinyl)-piperazin

(454) (R,S)-1-[2-[(3,5-Dibrom-4-hydroxyphenyl)methyl]-4-[4-[3,4-dihydro-2(1H)-oxochinazolin-3-yl]-1-piperidinyl]-1,4-dioxobutyl]-4-(1-methyl-4-piperidinyl)-piperidin

(455) (R,S)-1-[2-[(3,5-Dibrom-4-hydroxyphenyl)methyl]-4-[4-[1,3-dihydro-4-phenyl-2(2H)-oxoimidazol-1-yl]-1-piperidinyl]-1,4-dioxobutyl]-4-(1-piperidinyl)-piperidin

(456) 1-[3,4-Dichlor-N-[[4-[3,4-dihydro-2(1H)-oxochinazolin-3-yl]-1-piperidinyl]carbonyl]-D,L-phenylalanyl]-4-(1-piperidinyl)-piperidin

(457) (R,S)-1-[2-[(3,5-Dibrom-4-hydroxyphenyl)methyl]-4-[4-[1,3-dihydro-4-phenyl-2(2H)-oxoimidazol-1-yl]-1-piperidinyl]-1,4-dioxobutyl]-4-(4-pyridinyl)-piperidin

(458) (R,S)-1-[2-[(3,5-Dibrom-4-hydroxyphenyl)methyl]-4-[4-[1,3-dihydro-4-phenyl-2(2H)-oxoimidazol-1-yl]-1-piperidinyl]-1,4-dioxobutyl]-4-(hexahydro-1H-1-azepinyl)-piperidin

(459) (R,S)-1-[2-[(3,5-Dibrom-4-hydroxyphenyl)methyl]-4-[4-[3,4-dihydro-2(1H)-oxochinazolin-3-yl]-1-piperidinyl]-1,4-dioxobutyl]-4-(hexahydro-1H-1-azepinyl)-piperidin

(460) 1-[3,5-Dibrom-N-[[4-[3,4-dihydro-2(1H)-oxochinazolin-3-yl]-1-piperidinyl]carbonyl]-D-tyrosyl]-4-cycloheptylpiperazin

(461) 1-[3,5-Dibrom-N-[[4-[3,4-dihydro-2(1H)-oxochinazolin-3-yl]-1-piperidinyl]carbonyl]-D-tyrosyl]-4-cyclopentylpiperazin

(462) 1-[3,5-Dibrom-N-[[4-[3,4-dihydro-2(1H)-oxochinazolin-3-yl]-1-piperidinyl]carbonyl]-4-methoxy-D-phenylalanyl]-4-(1-piperidinyl)-piperidin

(463) 1-[3,5-Bis-(trifluormethyl)-N-[[4-[3,4-dihydro-2(1H)-oxochinazolin-3-yl]-1-piperidinyl]carbonyl]-D,L-phenylalanyl]-4-(4-pyridinyl)-piperazin

(464) 1-[3,5-Bis-(trifluormethyl)-N-[[4-[3,4-dihydro-2(1H)-oxochinazolin-3-yl]-1-piperidinyl]carbonyl]-D,L-phenylalanyl]-4-(1-piperidinyl)-piperidin

(465) 1-[3,5-Bis-(trifluormethyl)-N-[[4-[3,4-dihydro-2(1H)-oxochinazolin-3-yl]-1-piperidinyl]carbonyl]-D,L-phenylalanyl]-4-(hexahydro-1H-1-azepinyl)-piperidin

(466) 1-[4-Amino-3,5-dibrom-N-[[4-[1,3-dihydro-4-(4-biphenyl)-2(2H)-oxoimidazol-1-yl]-1-piperidinyl]carbonyl]-D-phenylalanyl]-4-(1-piperidinyl)-piperidin

(467) 1-[4-Amino-3,5-dibrom-N-[[4-[1,3-dihydro-4-(2-naphthyl)-2(2H)-oxoimidazol-1-yl]-1-piperidinyl]carbonyl]-D-phenylalanyl]-4-(1-piperidinyl)-piperidin

(468) 1-[3,5-Dibrom-N-[[4-[1,3-dihydro-4-(2-naphthyl)-2(2H)-oxoimidazol-1-yl]-1-piperidinyl]carbonyl]-D-tyrosyl]-4-(1-piperidinyl)-piperidin

(469) 1-[3-Brom-N-[[4-[3,4-dihydro-2(1H)-oxochinazolin-3-yl]-1-piperidinyl]carbonyl]-D,L-phenylalanyl]-4-(1-piperidinyl)-piperidin

(470) 1-[3,5-Dibrom-N-[[4-[1,3-dihydro-4-(4-biphenyl)-2(2H)-oxoimidazol-1-yl]-1-piperidinyl]carbonyl]-D-tyrosyl]-4-(1-piperidinyl)-piperidin

(471) 1-[N-[[4-[3,4-dihydro-2(1H)-oxochinazolin-3-yl]-1-piperidinyl]carbonyl]-3-(4-biphenyl)-D,L-alanyl]-4-(1-piperidinyl)-piperidin

(472) 1-[3,5-Dibrom-N-[[4-[1,3-dihydro-4-biphenyl-2(2H)-oxoimidazol-1-yl]-1-piperidinyl]carbonyl]-D,L-phenylalanyl]-4-(1-piperidinyl)-piperidin

(473) 1-[3,5-Dibrom-N-[[4-[1,3-dihydro-4-(2-methoxyphenyl)-2(2H)-oxoimidazol-1-yl]-1-piperidinyl]carbonyl]-D-tyrosyl]-4-(1-piperidinyl)-piperidin

(474) 1-[4-Amino-3,5-dibrom-N-[[4-[1,3-dihydro-4-(2-methoxyphenyl)-2(2H)-oxoimidazol-1-yl]-1-piperidinyl]carbonyl]-D-phenylalanyl]-4-(1-piperidinyl)-piperidin

(475) 1-[3,5-Bis-(trifluormethyl)-N-[[4-[3,4-dihydro-2(1H)-oxochinazolin-3-yl]-1-piperidinyl]carbonyl]-D,L-phenylalanyl]-4-(1-methyl-4-piperidinyl)-piperidin

(476) 1-[3,5-Bis-(trifluormethyl)-N-[[4-[3,4-dihydro-2(1H)-oxochinazolin-3-yl]-1-piperidinyl]carbonyl]-D,L-phenylalanyl]-4-(1-methyl-4-piperidinyl)-piperazin

(477) 1-[3,4-Dichlor-N-[[4-[3,4-dihydro-2(1H)-oxochinazolin-3-yl]-1-piperidinyl]carbonyl]-D,L-phenylalanyl]-4-(4-pyridinyl)-piperazin

(478) 1-[3-Brom-N-[[4-[3,4-dihydro-2(1H)-oxochinazolin-3-yl]-1-piperidinyl]carbonyl]-D,L-phenylalanyl]-4-(hexahydro-1H-1-azepinyl)-piperidin

(479) 1-[3-Brom-N-[[4-[3,4-dihydro-2(1H)-oxochinazolin-3-yl]-1-piperidinyl]carbonyl]-D,L-phenylalanyl]-4-(1-methyl-4-piperidinyl)-piperidin

(480) 1-[3-Brom-N-[[4-[3,4-dihydro-2(1H)-oxochinazolin-3-yl]-1-piperidinyl]carbonyl]-D,L-phenylalanyl]-4-(4-pyridinyl)-piperidin

(481) 1-[4-Amino-3,5-dibrom-N-[[4-[4-(3,4-dichlorophenyl)-1,3-dihydro-2(2H)-oxoimidazol-1-yl]-1-piperidinyl]carbonyl]-D-phenylalanyl]-4-(hexahydro-1H-1-azepinyl)-piperidin

(482) 1-[4-Amino-3,5-dibrom-N-[[4-[4-(3,4-dichlorophenyl)-1,3-dihydro-2(2H)-oxoimidazol-1-yl]-1-piperidinyl]carbonyl]-D-phenylalanyl]-4-(1-methyl-4-piperidinyl)-piperidin

(483) 1-[4-Amino-N-[[4-[4-(3-chlorophenyl)-1,3-dihydro-2(2H)-oxoimidazol-1-yl]-1-piperidinyl]carbonyl]-3,5-dibrom-D-phenylalanyl]-4-(1-methyl-4-piperidinyl)-piperidin

(484) 1-[4-Amino-N-[[4-[4-(3-chlorophenyl)-1,3-dihydro-2(2H)-oxoimidazol-1-yl]-1-piperidinyl]carbonyl]-3,5-dibrom-D-phenylalanyl]-4-(hexahydro-1H-1-azepinyl)-piperidin

(485) 1-[4-Amino-3,5-dibrom-N-[[4-[3,4-dihydro-2(1H)-oxochinazolin-3-yl]-1-piperidinyl]carbonyl]-D-phenylalanyl]-4-(1-benzoyl-4-piperidinyl)-piperidin

(486) 1-[4-Amino-3,5-dibrom-N-[[4-[3,4-dihydro-2(1H)-oxochinazolin-3-yl]-1-piperidinyl]carbonyl]-D-phenylalanyl]-4-(1-methylsulfonyl-4-piperidinyl)-piperidin

(487) 1-[4-Amino-3,5-dibrom-N-[[4-[3,4-dihydro-2(1H)-oxochinazolin-3-yl]-1-piperidinyl]carbonyl]-D-phenylalanyl]-4-[1-(3-carboxy-1-oxopropyl)-4-piperidinyl]-piperidin

(488) 1-[4-Amino-3,5-dibrom-N-[[4-[3,4-dihydro-2(1H)-oxochinazolin-3-yl]-1-piperidinyl]carbonyl]-D-phenylalanyl]-4-(1-hexyl-4-piperidinyl)-piperidin

(489) 1-[4-Amino-3,5-dibrom-N-[[4-[3,4-dihydro-2(1H)-oxochinazolin-3-yl]-1-piperidinyl]carbonyl]-D-phenylalanyl]-4-(1-cyclopropylmethyl-4-piperidinyl)-piperidin

(490) 1-[3,5-Dibrom-N-[[4-(2,4-dihydro-5-phenyl-3(3H)-oxo-1,2,4-triazol-2-yl)-1-piperidinyl]carbonyl]-D-tyrosyl]-4-(1-methyl-4-piperidinyl)-piperidin

(491) 1-[3,5-Dibrom-N-[[4-(2,4-dihydro-5-phenyl-3(3H)-oxo-1,2,4-triazol-2-yl)-1-piperidinyl]carbonyl]-D-tyrosyl]-4-(1-piperidinyl)-piperidin

(492) 1-[3,5-Dibrom-N-[[4-(2,4-dihydro-5-phenyl-3(3H)-oxo-1,2,4-triazol-2-yl)-1-piperidinyl]carbonyl]-D-tyrosyl]-4-(1-methyl-4-piperidinyl)-piperazin

(493) 1-[4-Amino-3,5-dibrom-N-[[4-[3,4-dihydro-2(1H)-oxochinazolin-3-yl]-1-piperidinyl]carbonyl]-D-phenylalanyl]-4-[1-(ethoxycarbonylmethyl)-4-piperidinyl]-piperidin

(494) 1-[4-Amino-3,5-dibrom-N-[[4-[3,4-dihydro-2(1H)-oxochinazolin-3-yl]-1-piperidinyl]carbonyl]-D-phenylalanyl]-4-[1-(carboxymethyl)-4-piperidinyl]-piperidin

(495) 1-[4-Amino-3,5-dibrom-N-[[4-[1,3-dihydro-4,5-diphenyl-2(2H)-oxoimidazol-1-yl]-1-piperidinyl]carbonyl]-D-phenylalanyl]-4-(1-methyl-4-piperidinyl)-piperidin

(496) 1-[4-Amino-3,5-dibrom-N-[[4-[3,4-dihydro-2(1H)-oxochinazolin-3-yl]-1-piperidinyl]carbonyl]-D-phenylalanyl]-4-[(4-pyridinyl)carbonyl]-piperazin

(497) 1-[3,5-Dibrom-N-[[4-[3,4-dihydro-2(1H)-oxochinazolin-3-yl]-1-piperidinyl]carbonyl]-D-tyrosyl]-4-(4-methyl-1-piperazinyl)piperidin

(498) 1-[4-Amino-3,5-dibrom-N-[[4-[3,4-dihydro-2(1H)-oxochinazolin-3-yl]-1-piperidinyl]carbonyl]-D-phenylalanyl]-4-(hexahydro-4-methyl-1H-1,4-diazepin-1-yl)piperidin

(499) 1-[4-Amino-3,5-dibrom-N-[[4-[1,3-dihydro-4-phenyl-2(2H)-oxoimidazol-1-yl]-1-piperidinyl]carbonyl]-D-phenylalanyl]-4-(hexahydro-4-methyl-1H-1,4-diazepin-1-yl)piperidin

(500) 1-[4-Amino-3,5-dibrom-N-[[4-[3,4-dihydro-2(1H)-oxochinazolin-3-yl]-1-piperidinyl]carbonyl]-D-phenylalanyl]-4-[(1-methyl-4-piperidinyl)carbonyl]-piperazin

(501) 1-[3,5-Dibrom-N-[[4-[1,3-dihydro-4-phenyl-2(2H)-oxoimidazol-1-yl]-1-piperidinyl]carbonyl]-D-tyrosyl]-4-(4-methyl-1-piperazinyl)piperidin

(502) 1-[3,5-Dibrom-N-[[4-[3,4-dihydro-2(1H)-oxochinazolin-3-yl]-1-piperidinyl]carbonyl]-D-tyrosyl]-4-(hexahydro-4-methyl-1H-1,4-diazepin-1-yl)piperidin

(503) 1-[3,5-Dibrom-N-[[4-[1,3-dihydro-4-phenyl-2(2H)-oxoimidazol-1-yl]-1-piperidinyl]carbonyl]-D-tyrosyl]-4-(hexahydro-4-methyl-1H-1,4-diazepin-1-yl)piperidin

(504) 1-[4-Amino-3,5-dibrom-N-[[4-[3,4-dihydro-2(1H)-oxochinazolin-3-yl]-1-piperidinyl]carbonyl]-D-phenylalanyl]-4-[(4-methyl-1-piperazinyl)carbonyl]-piperidin

(505) 1-[4-Amino-3,5-dibrom-N-[[4-[1,3-dihydro-2(2H)-oxoimidazo[4,5-c]quinolin-3-yl]-1-piperidinyl]carbonyl]-D-phenylalanyl]-4-(1-piperidinyl)carbonyl]-piperidin

(506) 1-[N-[[4-[3,4-Dihydro-2(1H)-oxochinazolin-3-yl]-1-piperidinyl]carbonyl]-3-(trifluormethyl)-D,L-phenylalanyl]-4-(1-methyl-4-piperidinyl)-piperidin

(507) 1-[3-Chlor-N-[[4-[3,4-dihydro-2(1H)-oxochinazolin-3-yl]-1-piperidinyl]carbonyl]-D,L-phenylalanyl]-4-(1-piperidinyl)-piperidin

(508) (R,S)-1-[[4-[3,4-Dihydro-2(1H)-oxochinazolin-3-yl]-1-piperidinyl]-2-[[3-(trifluormethyl)phenyl]methyl]-1,4-dioxobutyl]-4-(1-methyl-4-piperidinyl)-piperidin

(509) 1-[4-Amino-3,5-dibrom-N-[[4-[4-(3-bromophenyl)-1,3-dihydro-2(2H)-oxoimidazol-1-yl]-1-piperidinyl]carbonyl]-D-phenylalanyl]-4-(exo-8-methyl-8-azabicyclo[3,2,1]oct-3-yl)-piperazin

(510) 1-[4-Amino-3,5-dibrom-N-[[4-[1,3-dihydro-4-(3-methoxyphenyl)-2(2H)-oxoimidazol-1-yl]-1-piperidinyl]carbonyl]-D-phenylalanyl]-4-(exo-8-methyl-8-azabicyclo[3,2,1]oct-3-yl)-piperazin

(511) 1-[N-[[4-(3,4-Dihydro-2(1H)-oxochinazolin-3-yl)-1-piperidinyl]carbonyl]-3-methoxy-D,L-phenylalanyl]-4-(1-piperidinyl)-piperidin

(512) 1-[N-[[4-(3,4-Dihydro-2(1H)-oxochinazolin-3-yl)-1-piperidinyl]carbonyl]-3-methoxy-D,L-phenylalanyl]-4-(1-methyl-4-piperidinyl)-piperazin

(513) 1-[N-[[4-(3,4-Dihydro-2(1H)-oxochinazolin-3-yl)-1-piperidinyl]carbonyl]-3-methoxy-D,L-phenylalanyl]-4-(4-pyridinyl)-piperazin

(514) 1-[N-[[4-(3,4-Dihydro-2(1H)-oxochinazolin-3-yl)-1-piperidinyl]carbonyl]-3-methoxy-D,L-phenylalanyl]-4-(exo-8-methyl-8-azabicyclo[3,2,1]oct-3-yl)-piperazin

(515) 1-[N-[[4-(3,4-Dihydro-2(1H)-oxochinazolin-3-yl)-1-piperidinyl]carbonyl]-3-methoxy-D,L-phenylalanyl]-4-(1-ethyl-4-piperidinyl)-piperazin

(516) 1-[N<sup>2</sup>-[3,5-Dibrom-N-[[4-(3,4-dihydro-2(1H)-oxochinazolin-3-yl)-1-piperidinyl]carbonyl]-L-tyrosyl]-D-lysyl]-4-(4-pyridinyl)-piperazin

(517) 1-[N<sup>2</sup>-[3,5-Dibrom-N-[[4-(3,4-dihydro-2(1H)-oxochinazolin-3-yl)-1-piperidinyl]carbonyl]-D-tyrosyl]-D-lysyl]-4-(4-pyridinyl)-piperazin

(518) 1-[N<sup>2</sup>-[3,5-Dibrom-N-[[4-(3,4-dihydro-2(1H)-oxochinazolin-3-yl)-1-piperidinyl]carbonyl]-L-tyrosyl]-L-lysyl]-4-(4-pyridinyl)-piperazin

(519) 1-[4-Amino-3,5-dibrom-N-[[4-(1,3-dihydro-4-(3-hydroxyphenyl)-2(2H)-oxoimidazol-1-yl)-1-piperidinyl]carbonyl]-D-phenylalanyl]-4-(1-methyl-4-piperidinyl)-piperidin

(520) 1-[4-Amino-N-[[4-[4-[3,5-bis-(trifluormethyl)phenyl]-1,3-dihydro-2(2H)-oxoimidazol-1-yl]-1-piperidinyl]carbonyl]-3,5-dibrom-D-phenylalanyl]-4-(1-methyl-4-piperidinyl)-piperidin

(521) 1-[4-Amino-3,5-dibrom-N-[[4-(3,4-dihydro-2(1H)-oxochinazolin-3-yl)-1-piperidinyl]carbonyl]-D-phenylalanyl]-4-(4-piperidinyl)-piperidin

(522) 1-[3,5-Dibrom-N-[[4-(3,4-dihydro-2(1H)-oxochinazolin-3-yl)-1-piperidinyl]carbonyl]-D-tyrosyl]-4-(4-piperidinyl)-piperidin

(523) 1-[3,5-Dibrom-N-[[4-(3,4-dihydro-2(1H)-oxochinazolin-3-yl)-1-piperidinyl]carbonyl]-4-(methylsulfonyloxy)-D-phenylalanyl]-4-[1-(methylsulfonyl)-4-piperidinyl]-piperidin

(524) 1-[3,5-Dibrom-N-[[4-(3,4-dihydro-2(1H)-oxochinazolin-3-yl)-1-piperidinyl]carbonyl]-D-tyrosyl]-4-[1-(methylsulfonyl)-4-piperidinyl]-piperidin



(525) 1-[3,5-Dibrom-N-[[4-(3,4-dihydro-2(1H)-oxochinazolin-3-yl)-1-piperidinyl]carbonyl]-D-tyrosyl]-4-[1-(cyclopropylmethyl)-4-piperidinyl]-piperidin

(526) 1-[3,5-Dibrom-N-[[4-(3,4-dihydro-2(1H)-oxochinazolin-3-yl)-1-piperidinyl]carbonyl]-D-tyrosyl]-4-[1-(hydroxycarbonylmethyl)-4-piperidinyl]-piperidin

(527) 1-[N-[[4-(3,4-Dihydro-2(1H)-oxochinazolin-3-yl)-1-piperidinyl]carbonyl]-3-(2-methyl-4-thiazolyl)-D,L-alanyl]-4-(1-piperidinyl)-piperidin

(528) 1-[N-[[4-(3,4-Dihydro-2(1H)-oxochinazolin-3-yl)-1-piperidinyl]carbonyl]-3-(2-methyl-4-thiazolyl)-D,L-alanyl]-4-(4-pyridinyl)-piperazin

(529) (R,S)-1-[2-[(1-Naphthyl)methyl]-4-[4-(3,4-dihydro-2(1H)-oxochinazolin-3-yl)-1-piperidinyl]-1,4-dioxobutyl]-4-(1-piperidinyl)-piperidin

(530) (R,S)-1-[2-[(1-Naphthyl)methyl]-4-[4-(3,4-dihydro-2(1H)-oxochinazolin-3-yl)-1-piperidinyl]-1,4-dioxobutyl]-4-(1-methyl-4-piperidinyl)-piperidin

(531) (R,S)-1-[2-[(3-Methoxyphenyl)methyl]-4-[4-(3,4-dihydro-2(1H)-oxochinazolin-3-yl)-1-piperidinyl]-1,4-dioxobutyl]-4-(1-piperidinyl)-piperidin

(532) 1-[N-[[4-[3,4-Dihydro-2(1H)-oxochinazolin-3-yl]-1-piperidinyl]carbonyl]-3-ethenyl-D,L-phenylalanyl]-4-(hexahydro-1H-1-azepinyl)-piperidin

(533) 1-[3,5-Dibrom-N-[[4-(3,4-dihydro-2(1H)-oxopyrido-[3,4-d]pyrimidin-3-yl)-1-piperidinyl]carbonyl]-D-tyrosyl]-4-(1-piperidinyl)-piperidin

(534) 1-[4-Amino-3,5-dibrom-N-[[4-(3,4-dihydro-2(1H)-oxo-pyrido[3,4-d]pyrimidin-3-yl)-1-piperidinyl]carbonyl]-D-phenylalanyl]-4-(1-methyl-4-piperidinyl)-piperidin

(535) 1-[3,5-Dibrom-N-[[4-(3,4-dihydro-2(1H)-oxopyrido[3,4-d]pyrimidin-3-yl)-1-piperidinyl]carbonyl]-D-tyrosyl]-4-(1-methyl-4-piperazinyl)-piperidin

(536) 1-[4-Amino-3,5-dibrom-N-[[4-(3,4-dihydro-2(1H)-oxo-pyrido[4,3-d]pyrimidin-3-yl)-1-piperidinyl]carbonyl]-D-phenylalanyl]-4-(1-piperidinyl)-piperidin

(537) 1-[3,5-Dibrom-N-[[4-(3,4-dihydro-2(1H)-oxopyrido[4,3-d]pyrimidin-3-yl)-1-piperidinyl]carbonyl]-D-tyrosyl]-4-(1-piperidinyl)-piperidin

(538) (R,S)-1-[2-[(1-Naphthyl)methyl]-4-[4-(3,4-dihydro-2(1H)-oxopyrido[3,4-d]pyrimidin-3-yl)-1-piperidinyl]-1,4-dioxobutyl]-4-(1-methyl-4-piperidinyl)-piperidin

(539) (R,S)-1-[2-[(1-Naphthyl)methyl]-4-[4-(3,4-dihydro-2(1H)-oxopyrido[3,4-d]pyrimidin-3-yl)-1-piperidinyl]-1,4-dioxobutyl]-4-(1-methyl-4-piperazinyl)-piperidin

(540) (R,S)-1-[2-[(1-Naphthyl)methyl]-4-[4-(3,4-dihydro-2(1H)-oxopyrido[3,4-d]pyrimidin-3-yl)-1-piperidinyl]-1,4-dioxobutyl]-4-(1-piperidinyl)-piperidin

(541) (R,S)-1-[2-[(3-Ethoxyphenyl)methyl]-4-[4-(3,4-dihydro-2(1H)-oxochinazolin-3-yl)-1-piperidinyl]-1,4-dioxobutyl]-4-(1-methyl-4-piperazinyl)-piperidin

(542) (R,S)-1-[2-[(3-Ethoxyphenyl)methyl]-4-[4-(3,4-dihydro-2(1H)-oxochinazolin-3-yl)-1-piperidinyl]-1,4-dioxobutyl]-4-(1-piperidinyl)-piperidin

(543) (R,S)-1-[2-[(3-Ethoxyphenyl)methyl]-4-[4-(3,4-dihydro-2(1H)-oxochinazolin-3-yl)-1-piperidinyl]-1,4-dioxobutyl]-4-(1-methyl-4-piperidinyl)-piperidin

(544) (R,S)-1-[4-[4-(3,4-Dihydro-2(1H)-oxochinazolin-3-yl)-1-piperidinyl]-2-[[3-(1-methylethoxy)phenyl]methyl]-1,4-dioxobutyl]-4-(1-methyl-4-piperidinyl)-piperidin

(545) (R,S)-1-[4-[4-(3,4-Dihydro-2(1H)-oxochinazolin-3-yl)-1-piperidinyl]-2-[[3-(1-methylethoxy)phenyl]methyl]-1,4-dioxobutyl]-4-(1-methyl-4-piperazinyl)-piperidin

(546) (R,S)-1-[4-[4-(3,4-Dihydro-2(1H)-oxochinazolin-3-yl)-1-piperidinyl]-2-[[3-(1-methylethoxy)phenyl]methyl]-1,4-dioxobutyl]-4-(1-piperidinyl)-piperidin

(547) (R,S)-1-[4-[4-(3,4-Dihydro-2(1H)-oxochinazolin-3-yl)-1-piperidinyl]-2-[(3,5-dimethylphenyl)methyl]-1,4-dioxobutyl]-4-(1-piperidinyl)-piperidin

(548) (R,S)-1-[4-[4-(3,4-Dihydro-2(1H)-oxochinazolin-3-yl)-1-piperidinyl]-2-[(3,5-dimethylphenyl)methyl]-1,4-dioxobutyl]-4-(1-methyl-4-piperazinyl)-piperidin

(549) (R,S)-1-[4-[4-(3,4-Dihydro-2(1H)-oxochinazolin-3-yl)-1-piperidinyl]-2-[(3,5-dimethylphenyl)methyl]-1,4-dioxobutyl]-4-(1-methyl-4-piperidinyl)-piperidin

(550) (R,S)-1-[4-[4-(3,4-Dihydro-2(1H)-oxochinazolin-3-yl)-1-piperidinyl]-2-[[3-[2-(dimethylamino)ethoxy]phenyl]methyl]-1,4-dioxobutyl]-4-(1-methyl-4-piperazinyl)-piperidin

(551) 1-[3,5-Dibrom-N-[[4-(3,4-dihydro-2(1H)-oxochinazolin-3-yl)-1-piperidinyl]carbonyl]-D-tyrosyl]-4-[(1-methyl-4-piperazinyl)carbonyl]-piperidin

(552) 1-[4-Amino-3,5-dibrom-N-[[4-(3,4-dihydro-2(1H)-oxochinazolin-3-yl)-1-piperidinyl]carbonyl]-D-phenylalanyl]-4-[4-(1-oxoethyl)-1-piperazinyl]-piperidin

(553) 1-[3,5-Dibrom-N-[[4-(3,4-dihydro-2(1H)-oxochinazolin-3-yl)-1-piperidinyl]carbonyl]-D-tyrosyl]-4-[4-(1-oxoethyl)-1-piperazinyl]-piperidin

(554) 1-[4-Amino-3,5-dibrom-N-[[4-[1,3-dihydro-4-phenyl-2(2H)-oxoimidazol-1-yl]-1-piperidinyl]carbonyl]-D-phenylalanyl]-4-[4-(1-oxoethyl)-1-piperazinyl]-piperidin

(555) 1-[3,5-Dibrom-N-[[4-[1,3-dihydro-4-phenyl-2(2H)-oxoimidazol-1-yl]-1-piperidinyl]carbonyl]-D-tyrosyl]-4-[4-(1-oxoethyl)-1-piperazinyl]-piperidin

(556) 1-[4-Amino-3,5-dibrom-N-[[4-(3,4-dihydro-2(1H)-oxochinazolin-3-yl)-1-piperidinyl]carbonyl]-D-phenylalanyl]-4-[(1-methyl-4-piperazinyl)carbonyl]-piperazin

(557) 1-[4-Amino-3,5-dibrom-N-[[4-[1,3-dihydro-4-phenyl-2(2H)-oxoimidazol-1-yl]-1-piperidinyl]carbonyl]-D-phenylalanyl]-4-[(1-methyl-4-piperazinyl)carbonyl]-piperazin

(558) 1-[3,5-Dibrom-N-[[4-(3,4-dihydro-2(1H)-oxochinazolin-3-yl)-1-piperidinyl]carbonyl]-D-tyrosyl]-4-[(4-pyridinyl)carbonyl]-piperazin

(559) 1-[4-Amino-3,5-dibrom-N-[(4-oxo-1-piperidinyl)carbonyl]-D-phenylalanyl]-4-(1-methyl-4-piperidinyl)-piperidin

(560) 1-[4-Amino-3,5-dibrom-N-[[4-(3,4-dihydro-2(1H)-oxochinazolin-3-yl)-1-piperidinyl]carbonyl]-D-phenylalanyl]-4-[4-[4-(dimethylamino)butyl]phenyl]-piperazin

(561) 1-[4-Amino-3,5-dibrom-N-[[4-[1,3-dihydro-4-phenyl-2(2H)-oxoimidazol-1-yl]-1-piperidinyl]carbonyl]-D-phenylalanyl]-4-[4-[4-(dimethylamino)butyl]phenyl]-piperazin

(562) 1-[3,5-Dibrom-N-[[4-(3,4-dihydro-2(1H)-oxochinazolin-3-yl)-1-piperidinyl]carbonyl]-D-tyrosyl]-4-[(1-methyl-4-piperazinyl)carbonyl]-piperazin

(563) 1-[3,5-Dibrom-N-[[4-(1,3-dihydro-4-phenyl-2(2H)-oxoimidazol-1-yl)-1-piperidinyl]carbonyl]-D-tyrosyl]-4-[(1-methyl-4-piperazinyl)carbonyl]-piperazin

(564) 1-[4-Amino-N-[(4-amino-1-piperidinyl)carbonyl]-3,5-dibrom-D-phenylalanyl]-4-(1-methyl-4-piperidinyl)-piperidin

(565) 1-[4-Amino-3,5-dibrom-N-[[4-(3,4-dihydro-2(1H)-oxochinazolin-3-yl)-1-piperidinyl]carbonyl]-D-phenylalanyl]-4-[4-(dimethylamino)-1-piperidinyl]-piperidin

(566) 1-[4-Amino-3,5-dibrom-N-[[4-(1,3-dihydro-4-phenyl-2(2H)-oxoimidazol-1-yl)-1-piperidinyl]carbonyl]-D-phenylalanyl]-4-[4-(dimethylamino)-1-piperidinyl]-piperidin

(567) 1-[4-Amino-3,5-dibrom-N-[[4-[2(1H)-oxochinolin-3-yl]-1-piperidinyl]carbonyl]-D-phenylalanyl]-4-(4-methyl-1-piperazinyl)-piperidin

(568) 1-[4-Amino-3,5-dibrom-N-[[4-[2(1H)-oxochinolin-3-yl]-1-piperidinyl]carbonyl]-D-phenylalanyl]-4-[4-(dimethylamino)-1-piperidinyl]-piperidin

(569) 1-[3,5-Dibrom-N-[[4-[2(1H)-oxochinolin-3-yl]-1-piperidinyl]carbonyl]-D-tyrosyl]-4-(4-methyl-1-piperazinyl)-piperidin

(570) 1-[N2-[[4-(3,4-Dihydro-2(1H)-oxochinazolin-3-yl)-1-piperidinyl]carbonyl]-N'-methyl-D-tryptyl]-4-(1-methyl-4-piperidinyl)-piperidin

(571) 1-[N2-[[4-(3,4-Dihydro-2(1H)-oxochinazolin-3-yl)-1-piperidinyl]carbonyl]-N'-methyl-D-tryptyl]-4-(4-methyl-1-piperazinyl)-piperidin

(572) 1-[N2-[[4-(1,3-dihydro-4-phenyl-2(2H)-oxoimidazol-1-yl)-1-piperidinyl]carbonyl]-N'-methyl-D-tryptyl]-4-(1-methyl-4-piperidinyl)-piperidin

(573) 1-[N2-[[4-(1,3-dihydro-4-phenyl-2(2H)-oxoimidazol-1-yl)-1-piperidinyl]carbonyl]-N'-methyl-D-tryptyl]-4-(4-methyl-1-piperazinyl)-piperidin

(574) (R,S)-1-[4-[4-(3,4-Dihydro-2(1H)-oxochinazolin-3-yl)-1-piperidinyl]-2-[(3,4-dichlorophenyl)methyl]-1,4-dioxobutyl]-4-(1-methyl-4-piperidinyl)-piperidin

(575) (R,S)-1-[4-[4-(3,4-Dihydro-2(1H)-oxochinazolin-3-yl)-1-piperidinyl]-2-[(3,4-dichlorophenyl)methyl]-1,4-dioxobutyl]-4-(4-methyl-1-piperazinyl)-piperidin

(576) 1-[N2-[[4-(3,4-Dihydro-2(1H)-oxochinazolin-3-yl)-1-piperidinyl]carbonyl]-N'-(1,1-dimethylethoxycarbonyl)-D-tryptyl]-4-(4-methyl-1-piperazinyl)-piperidin

(577) 1-[N2-[[4-(1,3-dihydro-4-phenyl-2(2H)-oxoimidazol-1-yl)-1-piperidinyl]carbonyl]-N'-(1,1-dimethylethoxycarbonyl)-D-tryptyl]-4-(4-methyl-1-piperazinyl)-piperidin

(578) (R,S)-1-[4-[4-(3,4-Dihydro-2(1H)-oxochinazolin-3-yl)-1-piperidinyl]-2-[(3,5-dibromophenyl)methyl]-1,4-dioxobutyl]-4-(4-methyl-1-piperazinyl)-piperidin

(579) (R,S)-1-[4-[4-(3,4-Dihydro-2(1H)-oxochinazolin-3-yl)-1-piperidinyl]-2-[(3,5-dibromophenyl)methyl]-1,4-dioxobutyl]-4-(1-methyl-4-piperidinyl)-piperidin

(580) 1-[N2-[[4-(1,3-dihydro-4-phenyl-2(2H)-oxoimidazol-1-yl)-1-piperidinyl]carbonyl]-N'-(1,1-dimethylethoxycarbonyl)-D-tryptyl]-4-(1-methyl-4-piperidinyl)-piperidin

(581) 1-[N2-[[4-(1,3-dihydro-4-phenyl-2(2H)-oxoimidazol-1-yl)-1-piperidinyl]carbonyl]-N'-(1,1-dimethylethoxycarbonyl)-D-tryptyl]-4-(1-methyl-4-piperidinyl)-piperidin

(582) 1-[4-Amino-3,5-dibrom-N-[[4-(2,3-dihydro-4(1H)-oxochinazolin-3-yl)-1-piperidinyl]carbonyl]-D-phenylalanyl]-4-(1-methyl-4-piperidinyl)-piperidin

(583) 1-[N2-[[4-(3,4-Dihydro-2(1H)-oxochinazolin-3-yl)-1-piperidinyl]carbonyl]-N'-methyl-D-tryptyl]-4-[4-(dimethylamino)-1-piperidinyl]-piperidin

(584) 1-[N2-[[4-(1,3-dihydro-4-phenyl-2(2H)-oxoimidazol-1-yl)-1-piperidinyl]carbonyl]-N'-methyl-D-tryptyl]-4-[4-(dimethylamino)-1-piperidinyl]-piperidin

(585) 1-[4-Amino-N-[[4-[4-(4-amino-3,5-dibromophenyl)-1,3-dihydro-2(2H)-oxoimidazol-1-yl]-1-piperidinyl]carbonyl]-3,5-dibrom-D-phenylalanyl]-4-(1-piperidinyl)-piperidin

(586) 1-[4-Amino-N-[[4-[4-(4-amino-3,5-dibromophenyl)-1,3-dihydro-2(2H)-oxoimidazol-1-yl]-1-piperidinyl]carbonyl]-3,5-dibrom-D-phenylalanyl]-4-(4-methyl-1-piperazinyl)-piperidin

(587) 1-[N2-[[4-(3,4-Dihydro-2(1H)-oxochinazolin-3-yl)-1-piperidinyl]carbonyl]-N'-(1,1-dimethylethoxycarbonyl)-D-tryptyl]-4-[4-(dimethylamino)-1-piperidinyl]-piperidin

(588) 1-[N2-[[4-(1,3-dihydro-4-phenyl-2(2H)-oxoimidazol-1-yl)-1-piperidinyl]carbonyl]-N'-(1,1-dimethylethoxycarbonyl)-D-tryptyl]-4-[4-(dimethylamino)-1-piperidinyl]-piperidin

(589) (R,S)-1-[4-[4-(3,4-Dihydro-2(1H)-oxochinazolin-3-yl)-1-piperidinyl]-2-[(3,5-dibrom-4-methylphenyl)methyl]-1,4-dioxobutyl]-4-(4-methyl-1-piperazinyl)-piperidin

(590) (R,S)-1-[4-[4-(3,4-Dihydro-2(1H)-oxochinazolin-3-yl)-1-piperidinyl]-2-[(3,5-dibrom-4-methylphenyl)methyl]-1,4-dioxobutyl]-4-(1-methyl-4-piperidinyl)-piperidin

(591) (R,S)-1-[4-[4-(3,4-Dihydro-2(1H)-oxochinazolin-3-yl)-1-piperidinyl]-2-[(3,4-difluor-5-(trifluormethyl)-phenyl)methyl]-1,4-dioxobutyl]-4-(1-methyl-4-piperidinyl)-piperidin

(592) (R,S)-1-[4-[4-(3,4-Dihydro-2(1H)-oxochinazolin-3-yl)-1-piperidinyl]-2-[(3,4-difluor-5-(trifluormethyl)-phenyl)methyl]-1,4-dioxobutyl]-4-(4-methyl-1-piperazinyl)-piperidin

(593) (R,S)-1-[4-[4-(3,4-Dihydro-2(1H)-oxochinazolin-3-yl)-1-piperidinyl]-2-[(3,4-dichlorphenyl)methyl]-1,4-dioxobutyl]-4-(ethoxycarbonyl)-piperidin

(594) (R,S)-1-[4-[4-(3,4-Dihydro-2(1H)-oxochinazolin-3-yl)-1-piperidinyl]-2-[(3,4-dichlorphenyl)methyl]-1,4-dioxobutyl]-4-(ethoxycarbonylmethyl)-piperidin

(595) (R,S)-2-[4-[4-(3,4-Dihydro-2(1H)-oxochinazolin-3-yl)-1-piperidinyl]-2-[(3,4-dichlorphenyl)methyl]-1,4-dioxobutyl]-6-methyl-2,6-diazaspiro[3,4]octan

(596) (R,S)-1-[4-[4-(3,4-Dihydro-2(1H)-oxochinazolin-3-yl)-1-piperidinyl]-2-[(3,4-dichlorphenyl)methyl]-1,4-dioxobutyl]-4-(hydroxycarbonylmethyl)-piperidin

(597) (R,S)-1-[4-[4-(3,4-Dihydro-2(1H)-oxochinazolin-3-yl)-1-piperidinyl]-2-[[1-methyl-1H-indol-3-yl)methyl]-1,4-dioxobutyl]-4-(4-methyl-1-piperazinyl)-piperidin

(598) (R,S)-1-[4-[4-(3,4-Dihydro-2(1H)-oxochinazolin-3-yl)-1-piperidinyl]-2-[[1-methyl-1H-indol-3-yl)methyl]-1,4-dioxobutyl]-4-(1-methyl-4-piperidinyl)-piperidin



(599) (R,S)-1-[4-[4-(3,4-Dihydro-2(1H)-oxochinazolin-3-yl)-1-piperidinyl]-2-(ethoxycarbonyl)-2-[[1-methyl-1H-indol-3-yl]methyl]-1,4-dioxobutyl]-4-(4-methyl-1-piperazinyl)-piperidin

(600) (R,S)-1-[4-[4-(Aminocarbonylamino)-1-piperidinyl]-2-[[1-methyl-1H-indol-3-yl]methyl]-1,4-dioxobutyl]-4-(1-methyl-4-piperidinyl)-piperidin

(601) (R,S)-1-[4-[4-(Aminocarbonylamino)-1-piperidinyl]-2-(ethoxycarbonyl)-2-[[1-methyl-1H-indol-3-yl]methyl]-1,4-dioxobutyl]-4-(4-methyl-1-piperazinyl)-piperidin

(602) (R,S)-1-[4-[4-(3,4-Dihydro-2(1H)-oxochinazolin-3-yl)-1-piperidinyl]-2-[(3,5-dibrom-4-methoxyphenyl)methyl]-1,4-dioxobutyl]-4-(4-methyl-1-piperazinyl)-piperidin

(603) (R,S)-1-[4-[4-(3,4-Dihydro-2(1H)-oxochinazolin-3-yl)-1-piperidinyl]-2-[(3,4-dichlorophenyl)methyl]-1,4-dioxobutyl]-4-carboxypiperidin

(604) (R,S)-1-[4-[4-(3,4-Dihydro-2(1H)-oxochinazolin-3-yl)-1-piperidinyl]-2-[(3,5-dibrom-4-methoxyphenyl)methyl]-1,4-dioxobutyl]-4-(1-methyl-4-piperidinyl)-piperidin

(605) (R,S)-1-[4-[4-(3,4-Dihydro-2(1H)-oxochinazolin-3-yl)-1-piperidinyl]-2-[[4-fluor-3-(trifluormethyl)-phenyl]methyl]-1,4-dioxobutyl]-4-(4-methyl-1-piperazinyl)-piperidin

(607) (R,S)-1-[4-[4-(3,4-Dihydro-2(1H)-oxochinazolin-3-yl)-1-piperidinyl]-2-[[4-fluor-3-(trifluormethyl)-phenyl]methyl]-1,4-dioxobutyl]-4-(1-methyl-4-piperidinyl)-piperidin

(607) 1-[N-[[4-[3,4-Dihydro-2(1H)-oxochinazolin-3-yl]-1-piperidinyl]carbonyl]-3-(trifluormethyl)-D,L-phenylalanyl]-4-(1-ethyl-4-piperidinyl)-piperazin

(608) 1-[N-[[4-[3,4-Dihydro-2(1H)-oxochinazolin-3-yl]-1-piperidinyl]carbonyl]-3-(trifluormethyl)-D,L-phenylalanyl]-4-(1-methyl-4-piperidinyl)-piperazin

(609) 1-[N-[[4-[3,4-Dihydro-2(1H)-oxochinazolin-3-yl]-1-piperidinyl]carbonyl]-3-(trifluormethyl)-D,L-phenylalanyl]-4-(1-piperidinyl)-piperidin

(610) 1-[N-[[4-[3,4-Dihydro-2(1H)-oxochinazolin-3-yl]-1-piperidinyl]carbonyl]-3-(trifluormethyl)-D,L-phenylalanyl]-4-(4-pyridinyl)-piperazin

(611) 1-[N-[[4-[3,4-Dihydro-2(1H)-oxochinazolin-3-yl]-1-piperidinyl]carbonyl]-3-(trifluormethyl)-D,L-phenylalanyl]-4-(4-pyridinyl)-piperidin

(612) (R,S)-1-[2-[(4-Amino-3,5-dibromophenyl)methyl]-4-[4-(3,4-dihydro-2(1H)-oxochinazolin-3-yl)-1-piperidinyl]-1,4-dioxobutyl]-4-(1-piperidinyl)-piperidin

(613) 1-[3-Chlor-N-[[4-[3,4-dihydro-2(1H)-oxochinazolin-3-yl]-1-piperidinyl]carbonyl]-D,L-phenylalanyl]-4-(1-methyl-4-piperidinyl)-piperidin

(614) 1-[3-Chlor-N-[[4-[3,4-dihydro-2(1H)-oxochinazolin-3-yl]-1-piperidinyl]carbonyl]-D,L-phenylalanyl]-4-(hexahydro-1H-1-azepinyl)-piperidin

(615) 1-[3-Chlor-N-[[4-[3,4-dihydro-2(1H)-oxochinazolin-3-yl]-1-piperidinyl]carbonyl]-D,L-phenylalanyl]-4-(cyclopentyl)-piperazin

(616) (R,S)-1-[4-[4-(3,4-Dihydro-2(1H)-oxochinazolin-3-yl)-1-piperidinyl]-2-[(3-methylphenyl)methyl]-1,4-dioxobutyl]-4-(1-piperidinyl)-piperidin

(617) (R,S)-1-[4-[4-(3,4-Dihydro-2(1H)-oxochinazolin-3-yl)-1-piperidinyl]-2-[[3-(trifluormethyl)-phenyl]methyl]-1,4-dioxo-butyl]-4-(hexahydro-1H-1-azepinyl)-piperidin

(618) (R,S)-1-[4-[4-(3,4-Dihydro-2(1H)-oxochinazolin-3-yl)-1-piperidinyl]-2-[[3-(trifluormethyl)-phenyl]methyl]-1,4-dioxo-butyl]-4-(exo-8-methyl-8-azabicyclo[3,2,1]oct-3-yl)-piperazin

(619) 1-[3-Brom-N-[[4-(1,3-dihydro-4-phenyl-2(2H)-oxoimidazol-1-yl)-1-piperidinyl]carbonyl]-D,L-phenylalanyl]-4-(1-piperidinyl)-piperidin

(620) 1-[3-Cyan-N-[[4-[3,4-dihydro-2(1H)-oxochinazolin-3-yl]-1-piperidinyl]carbonyl]-D,L-phenylalanyl]-4-(1-piperidinyl)-piperidin

(621) 1-[N-[[4-[3,4-Dihydro-2(1H)-oxochinazolin-3-yl]-1-piperidinyl]carbonyl]-3-methyl-D,L-phenylalanyl]-4-(1-piperidinyl)-piperidin

(622) 1-[N-[[4-(1,3-Dihydro-4-phenyl-2(2H)-oxoimidazol-1-yl)-1-piperidinyl]carbonyl]-3-methyl-D,L-phenylalanyl]-4-(1-piperidinyl)-piperidin

(623) 1-[3-Methyl-N-[[4-[3,4-dihydro-2(1H)-oxothieno[3,4-d]-pyrimidin-3-yl]-1-piperidinyl]carbonyl]-D,L-phenylalanyl]-4-(1-piperidinyl)-piperidin

(624) 1-[N-[[4-[1,3-Dihydro-4-(3-methoxyphenyl)-2(2H)-oxoimidazol-1-yl]-1-piperidinyl]carbonyl]-3-methyl-D,L-phenylalanyl]-4-(1-piperidinyl)-piperidin

(625) 1-[N-[[4-[1,3-Dihydro-4-[(3-(trifluormethyl)-phenyl]-2(2H)-oxoimidazol-1-yl]-1-piperidinyl]carbonyl]-3-methyl-D,L-phenylalanyl]-4-(1-piperidinyl)-piperidin

(626) 1-[3-Brom-N-[[4-[1,3-dihydro-4-[(3-(trifluormethyl)-phenyl]-2(2H)-oxoimidazol-1-yl]-1-piperidinyl]carbonyl]-D,L-phenylalanyl]-4-(1-piperidinyl)-piperidin

(627) 1-[3-Brom-N-[[4-[3,4-dihydro-2(1H)-oxothieno[3,4-d]-pyrimidin-3-yl]-1-piperidinyl]carbonyl]-D,L-phenylalanyl]-4-(1-piperidinyl)-piperidin

(628) (R,S)-1-[4-[4-(3,4-Dihydro-2(1H)-oxochinazolin-3-yl)-1-piperidinyl]-2-[[3-(trifluormethyl)-phenyl]methyl]-1,4-dioxobutyl]-4-(1-piperidinyl)-piperidin

(629) (R,S)-1-[4-[4-(3,4-Dihydro-2(1H)-oxochinazolin-3-yl)-1-piperidinyl]-2-[[3-(trifluormethyl)-phenyl]methyl]-1,4-dioxobutyl]-4-(1-methyl-4-piperidinyl)-piperazin

(630) (R,S)-1-[4-[4-(3,4-Dihydro-2(1H)-oxochinazolin-3-yl)-1-piperidinyl]-2-[[3-(trifluormethyl)-phenyl]methyl]-1,4-dioxobutyl]-4-(4-pyridinyl)-piperazin

(631) (R,S)-4-[4-(3,4-Dihydro-2(1H)-oxochinazolin-3-yl)-1-piperidinyl]-4-oxo-2-[[3-(trifluormethyl)-phenyl]methyl]-N-[2-(4-methyl-1-piperazinyl)ethyl]-butanamid

(632) 1-[N-[[4-[3,4-Dihydro-2(1H)-oxochinazolin-3-yl]-1-piperidinyl]carbonyl]-3-(1H-tetrazol-5-yl)-D,L-phenylalanyl]-4-(1-piperidinyl)-piperidin

(633) 1-[3-Brom-N-[[4-[1,3-dihydro-4-(3-methoxyphenyl)-2(2H)-oxoimidazol-1-yl]-1-piperidinyl]carbonyl]-D,L-phenylalanyl]-4-(1-piperidinyl)-piperidin

(634) (R,S)-1-[4-[4-(3,4-Dihydro-2(1H)-oxochinazolin-3-yl)-1-piperidinyl]-2-[(2-naphthyl)methyl]-1,4-dioxobutyl]-4-(1-piperidinyl)-piperidin

(635) (R,S)-1-[4-[4-(3,4-Dihydro-2(1H)-oxochinazolin-3-yl)-1-piperidinyl]-2-[[2-(trifluormethyl)phenyl]methyl]-1,4-dioxobutyl]-4-(1-piperidinyl)-piperidin

(636) 1-[N-[[4-[3,4-Dihydro-2(1H)-oxochinazolin-3-yl]-1-piperidinyl]carbonyl]-3-nitro-D,L-phenylalanyl]-4-(1-methyl-4-piperidinyl)-piperidin

(637) (R,S)-1-[2-[[4-Amino-3,5-dibromophenyl]methyl]-4-[4-(3,4-dihydro-2(1H)-oxochinazolin-3-yl)-1-piperidinyl]-1,4-dioxobutyl]-4-(1-methyl-4-piperidinyl)-piperidin

(638) (R,S)-1-[4-[4-(3,4-Dihydro-2(1H)-oxochinazolin-3-yl)-1-piperidinyl]-2-[[2-(trifluormethyl)phenyl]methyl]-1,4-dioxobutyl]-4-(1-methyl-4-piperidinyl)-piperidin

(639) (R,S)-1-[2-[[3,5-Bis-(trifluormethyl)phenyl]methyl]-4-[4-(3,4-dihydro-2(1H)-oxochinazolin-3-yl)-1-piperidinyl]-1,4-dioxobutyl]-4-(1-methyl-4-piperidinyl)-piperidin

(640) (R,S)-1-[4-[4-(3,4-Dihydro-2(1H)-oxochinazolin-3-yl)-1-piperidinyl]-2-[(3,4-dimethoxyphenyl)methyl]-1,4-dioxobutyl]-4-(1-methyl-4-piperidinyl)-piperidin

(641) (R,S)-1-[4-[4-(3,4-Dihydro-2(1H)-oxochinazolin-3-yl)-1-piperidinyl]-2-[(2-naphthyl)methyl]-1,4-dioxobutyl]-4-(1-methyl-4-piperidinyl)-piperidin

(642) (R,S)-1-[4-[4-(3,4-Dihydro-2(1H)-oxochinazolin-3-yl)-1-piperidinyl]-2-[(3,4-dimethoxyphenyl)methyl]-1,4-dioxobutyl]-4-(1-piperidinyl)-piperidin

(643) (R,S)-1-[4-[4-(3,4-Dihydro-2(1H)-oxochinazolin-3-yl)-1-piperidinyl]-2-[[3-(trifluormethyl)phenyl]methyl]-1,4-dioxobutyl]-4-(4-piperidinyl)-piperidin

(644) (R,S)-1-[4-[4-(3,4-Dihydro-2(1H)-oxothieno[3,4-d]pyrimidin-3-yl)-1-piperidinyl]-2-[[3-(trifluormethyl)phenyl]methyl]-1,4-dioxobutyl]-4-(1-methyl-4-piperidinyl)-piperidin

(645) (R,S)-1-[2-[(3-Bromophenyl)methyl]-4-[4-(3,4-dihydro-2(1H)-oxochinazolin-3-yl)-1-piperidinyl]-1,4-dioxobutyl]-4-(1-methyl-4-piperidinyl)-piperidin

(646) (R,S)-1-[2-[(3-Bromophenyl)methyl]-4-[4-(3,4-dihydro-2(1H)-oxochinazolin-3-yl)-1-piperidinyl]-1,4-dioxobutyl]-4-(1-piperidinyl)-piperidin

(647) (R,S)-1-[4-[4-(3,4-Dihydro-2(1H)-oxochinazolin-3-yl)-1-piperidinyl]-2-[[3-(1-propen-3-yl)phenyl]methyl]-1,4-dioxobutyl]-4-(1-piperidinyl)-piperidin

(648) (R,S)-1-[2-[3-(Biphenyl)yl)methyl]-4-[4-(3,4-dihydro-2(1H)-oxochinazolin-3-yl)-1-piperidinyl]-1,4-dioxobutyl]-4-(1-piperidinyl)-piperidin

(649) (R,S)-1-[4-[4-(3,4-Dihydro-2(1H)-oxochinazolin-3-yl)-1-piperidinyl]-2-[[3-(pyridinyl)phenyl]methyl]-1,4-dioxobutyl]-4-(1-piperidinyl)-piperidin

(650) (R,S)-1-[4-[4-(3,4-Dihydro-2(1H)-oxochinazolin-3-yl)-1-piperidinyl]-2-[[3-(2-thiazolyl)phenyl]methyl]-1,4-dioxobutyl]-4-(1-piperidinyl)-piperidin

(651) (R,S)-1-[4-[4-(3,4-Dihydro-2(1H)-oxochinazolin-3-yl)-1-piperidinyl]-2-[[3-(2-furyl)phenyl]methyl]-1,4-dioxobutyl]-4-(1-piperidinyl)-piperidin

(652) (R,S)-1-[4-[4-(3,4-Dihydro-2(1H)-oxochinazolin-3-yl)-1-piperidinyl]-2-[[3-propylphenyl]methyl]-1,4-dioxobutyl]-4-(1-piperidinyl)-piperidin

(653) (R,S)-1-[4-(2,4-Dihydro-5-phenyl-3(3H)-oxotriazol-2-yl)-1-piperidinyl]-2-[[3-(trifluormethyl)phenyl]methyl]-1,4-dioxobutyl]-4-(1-methyl-4-piperidinyl)-piperidin

(654) (R,S)-1-[4-[1,3-Dihydro-2(2H)-oxoimidazo[4,5-c]quinolin-3-yl]-1-piperidinyl]-2-[[3-(trifluormethyl)phenyl]methyl]-1,4-dioxobutyl]-4-(1-methyl-4-piperidinyl)-piperidin

(655) (R,S)-1-[2-[(4-Chinoliny]methyl]-4-[4-(3,4-dihydro-2(1H)-oxochinazolin-3-yl)-1-piperidinyl]-1,4-dioxobutyl]-4-(1-methyl-4-piperidinyl)-piperidin

(656) (R,S)-1-[2-[(4-Chinoliny]methyl]-4-[4-(3,4-dihydro-2(1H)-oxochinazolin-3-yl)-1-piperidinyl]-1,4-dioxobutyl]-4-(1-piperidinyl)-piperidin

(657) 1-[2-[(1,2,3,4-Tetrahydro-1-naphthyl)methyl]-4-[4-(3,4-dihydro-2(1H)-oxochinazolin-3-yl)-1-piperidinyl]-1,4-dioxobutyl]-4-(1-methyl-4-piperidinyl)-piperidin (Diastereomerenmisch)

(658) (R,S)-1-[4-[4-(3,4-Dihydro-2(1H)-oxochinazolin-3-yl)-1-piperidinyl]-2-[(3,4-dibromphenyl)methyl]-1,4-dioxobutyl]-4-(1-methyl-4-piperidinyl)-piperidin

(659) (R,S)-1-[4-[4-(3,4-Dihydro-2(1H)-oxochinazolin-3-yl)-1-piperidinyl]-2-[(3,4-dibromphenyl)methyl]-1,4-dioxobutyl]-4-(4-methyl-1-piperazinyl)-piperidin

(660) (R,S)-1-[2-[(4-Chinoliny]methyl]-4-[4-(3,4-dihydro-2(1H)-oxochinazolin-3-yl)-1-piperidinyl]-1,4-dioxobutyl]-4-(4-methyl-1-piperazinyl)-piperidin

(661) (R,S)-1-[4-[4-(3,4-Dihydro-2(1H)-oxochinazolin-3-yl)-1-piperidinyl]-2-[(4-hydroxy-3,5-dimethylphenyl)methyl]-1,4-dioxobutyl]-4-(1-piperidinyl)-piperidin

(662) (R,S)-1-[4-[4-(3,4-Dihydro-2(1H)-oxochinazolin-3-yl)-1-piperidinyl]-2-[(4-hydroxy-3,5-dimethylphenyl)methyl]-1,4-dioxobutyl]-4-(4-methyl-1-piperazinyl)-piperidin

(663) (R,S)-1-[4-[4-(3,4-Dihydro-2(1H)-oxochinazolin-3-yl)-1-piperidinyl]-2-[(4-hydroxy-3,5-dimethylphenyl)methyl]-1,4-dioxobutyl]-4-(1-methyl-4-piperidinyl)-piperidin

(664) (R,S)-1-[4-[4-(3,4-Dihydro-2(1H)-oxochinazolin-3-yl)-1-piperidinyl]-2-[(4-methoxy-3,5-dimethylphenyl)methyl]-1,4-dioxobutyl]-4-(1-piperidinyl)-piperidin

(665) (R,S)-1-[4-[4-(3,4-Dihydro-2(1H)-oxochinazolin-3-yl)-1-piperidinyl]-2-[(4-methoxy-3,5-dimethylphenyl)methyl]-1,4-dioxobutyl]-4-(4-methyl-1-piperazinyl)-piperidin

(666) (R,S)-1-[4-[4-(3,4-Dihydro-2(1H)-oxochinazolin-3-yl)-1-piperidinyl]-2-[(4-methoxy-3,5-dimethylphenyl)methyl]-1,4-dioxobutyl]-4-(1-methyl-4-piperidinyl)-piperidin

(667) (R,S)-1-[4-[4-(3,4-Dihydro-2(1H)-oxochinazolin-3-yl)-1-piperidinyl]-2-[(1-naphthyl)methyl]-1,4-dioxobutyl]-4-(4-methyl-1-piperazinyl)-piperidin

(668) (R,S)-1-[4-[4-(3,4-Dihydro-2(1H)-oxochinazolin-3-yl)-1-piperidinyl]-2-[(1-naphthyl)methyl]-1,4-dioxobutyl]-4-(1-methylsulfonyl-4-piperidinyl)-piperidin

(669) (R,S)-1-[2-[3,5-Dibrom-4-methylphenyl)methyl]-4-[4-(3,4-dihydro-2(1H)-oxochinazolin-3-yl)-1-piperidinyl]-1,4-dioxobutyl]-4-[4-[4-(dimethylamino)butyl]phenyl]-piperazin

(670) (R,S)-1-[4-[4-(3,4-Dihydro-2(1H)-oxochinazolin-3-yl)-1-piperidinyl]-2-[[4-(1,1-dimethylethyl)phenyl]methyl]-1,4-dioxobutyl]-4-(1-methyl-4-piperidinyl)-piperidin



(671) (R,S)-1-[4-[4-(3,4-Dihydro-2(1H)-oxochinazolin-3-yl)-1-piperidinyl]-2-[[4-(1,1-dimethylethyl)phenyl]methyl]-1,4-dioxobutyl]-4-(1-methyl-4-piperidinyl)-piperidin

(672) (R,S)-1-[2-[(3,4-Dichlorphenyl)methyl]-4-[4-(3,4-dihydro-2(1H)-oxochinazolin-3-yl)-1-piperidinyl]-1,4-dioxobutyl]-4-[4-(dimethylaminomethyl)phenyl]-piperidin

und deren Salze.

Die Verbindungen der allgemeinen Formel I werden nach prinzipiell bekannten Methoden hergestellt, wobei besonders aus der Peptidchemie (siehe z. B. Houben-Weyl, Methoden der Organischen Chemie, Bd. 15/2) abgeleitete Verfahren angewandt werden. Als Aminoschutzgruppen können die in Houben-Weyl, Methoden der Organischen Chemie, Bd. 15/1, beschriebenen verwendet werden, wobei Urethanschutzgruppen, wie z. B. die Fluorenylmethoxycarbonyl-, Phenylmethoxycarbonyl- oder tert.-Butyloxycarbonylgruppe bevorzugt werden. Eventuell in den Resten R<sup>2</sup> und/oder A der Verbindungen der allgemeinen Formel I oder in deren Vorstufen vorhandene funktionelle Gruppen werden zur Verhinderung von Nebenreaktionen durch geeignete Schutzgruppen (siehe z. B.: G.B. Fields et al., Int. J. Peptide Protein Res. 35, 161 (1990); T.W. Greene, Protective Groups in Organic Synthesis) zusätzlich geschützt. Als derartige seitenketten-geschützte Aminosäuren seien besonders Arg(NO<sub>2</sub>), Arg(Mtr), Arg(di-Z), Arg(Pmc), Lys(Boc), Lys(Z), Orn(Boc), Orn(Z), Lys(Cl-Z) erwähnt, die, eventuell in Form von Derivaten, in der Regel käuflich sind. Dabei ist besonders darauf zu achten, daß für den Schutz der  $\alpha$ -Amino- und der Seitenketten-Aminogruppe sogenannte orthogonale Kombinationen von Schutzgruppen verwendet werden, z. B.:

Schutz des N (Seitenkette)

N <sup>$\alpha$</sup> -Schutz

p-Toluolsulfonyl

Phenylmethoxycarbonyl

tert.-Butyloxycarbonyl

---

Phenylmethoxycarbonyl	(4-Methoxyphenyl)methoxycarbonyl tert. Butoxycarbonyl Adamantyloxycarbonyl Biphenylylisopropylloxycarbonyl Isonicotinoyloxycarbonyl o-Nitrophenylsulfenyl Formyl
tert. Butoxycarbonyl	Phenylmethoxycarbonyl p-Toluolsulfonyl o-Nitrophenylsulfenyl Biphenylylisopropylloxycarbonyl 9-Fluorenylmethoxycarbonyl
Acetyl, Trifluoracetyl, Formyl, (2-Chlorphenyl)- methoxycarbonyl, (4-Chlor- phenyl)methoxycarbonyl, 4-(Nitrophenyl)methoxycar- bonyl, Phthaloyl	tert. Butyloxycarbonyl

---

Statt seitenkettenständige Aminogruppen zu schützen, können auch Präcursor-Funktionen tragende, in der Seitenkette insbesondere durch Nitro oder Cyan substituierte Aminosäuren bzw. deren Derivate eingesetzt werden, beispielsweise 5-Cyannorvalin.

Die basischen Funktionen in der Seitenkette von nicht käuflichen  $\alpha$ -Aminosäuren, die beispielsweise durch (Aminoimino-methyl)-Gruppen charakterisiert sind, können in gleicher Weise geschützt werden, wie das für den Seitenkettenschutz von Arginin und seinen Derivaten bekannt ist (siehe auch M. Bodanszky, "Peptide Chemistry", Springer-Verlag, 1988, S. 94-97); als Schutzgruppen für die (Aminoiminomethyl)-Gruppe besonders geeignet sind die p-Toluolsulfonyl-, Mesitylsulfonyl- (Mts-), Methoxytrimethylphenylsulfonyl- (Mtr-), 2,2,5,7,8-Pentamethyl-

chroman-6-sulfonyl- (Pmc-), Pentachlorophenoxy-carbonyl- und Nitro-Schutzgruppe.

Zur eigentlichen Kupplung werden die aus der Peptidchemie bekannten Methoden (siehe z. B. Houben-Weyl, Methoden der Organischen Chemie, Bd. 15/2) angewandt. Bevorzugt verwendet werden Carbodiimide, wie z. B. Dicyclohexylcarbodiimid (DCC), Diisopropylcarbodiimid (DIC) oder Ethyl-(3-dimethylaminopropyl)-carbodiimid, O-(1H-Benzotriazol-1-yl)-N,N'-N',N'-tetramethyluroniumhexafluorophosphat (HBTU) oder -tetrafluoroborat (TBTU) oder 1H-Benzotriazol-1-yl-oxy-tris-(dimethylamino)-phosphoniumhexafluorophosphat (BOP). Durch Zugabe von 1-Hydroxybenzotriazol (HOBt) oder von 3-Hydroxy-4-oxo-3,4-dihydro-1,2,3-benzotriazin (HOOBt) kann die Racemisierung gewünschtenfalls zusätzlich unterdrückt bzw. die Reaktionsgeschwindigkeit gesteigert werden. Die Kupplungen werden normalerweise mit äquimolaren Anteilen der Kupplungskomponenten sowie des Kupplungsreagens in Lösemitteln wie Dichlormethan, Tetrahydrofuran, Acetonitril, Dimethylformamid (DMF), Dimethylacetamid (DMA), N-Methylpyrrolidon (NMP) oder Gemischen aus diesen und bei Temperaturen zwischen -30 und +30°C, bevorzugt -20 und +20°C, durchgeführt. Sofern erforderlich, wird als zusätzliche Hilfsbase N-Ethyl-diisopropylamin (DIEA) (Hünig-Base) bevorzugt.

Als weiteres Kupplungsverfahren zur Synthese von Verbindungen der allgemeinen Formel I wurde das sogenannte "Anhydridverfahren" (siehe auch: M. Bodanszky, "Peptide Chemistry", Springer-Verlag 1988, S. 58-59; M. Bodanszky, "Principles of Peptide Synthesis", Springer-Verlag 1984, S. 21-27) eingesetzt. Bevorzugt wird das "gemischte Anhydridverfahren" in der Variante nach Vaughan (J.R. Vaughan Jr., J. Amer. Chem.Soc. 73, 3547 (1951)), bei der unter Verwendung von Chlorkohlensäureisobutylester in Gegenwart von Basen, wie 4-Methylmorpholin oder 4-Ethylmorpholin, das gemischte Anhydrid aus der zu kuppelnden, gegebenenfalls N<sup>2</sup>-geschützten  $\alpha$ -Aminosäure und dem Kohlensäuremonoisobutylester erhalten wird. Die Herstellung dieses gemischten Anhydrids und die Kupplung mit Aminen erfolgt im Eintopfverfahren, unter Verwendung der vorstehend genannten Löse-

mittel und bei Temperaturen zwischen -20 und +20°C, bevorzugt 0 und +20°C.

Eventuelle in den Seitenketten von  $\alpha$ -Aminosäurepartialstrukturen vorhandene Schutzgruppen werden nach Aufbau des N- und C-terminal substituierten Aminosäurederivats abschließend mit geeigneten, im Prinzip gleichfalls literaturbekannten Reagenzien abgespalten, und zwar Arylsulfonyl- und Hetarylsulfonyl-Schutzgruppen bevorzugt acidolytisch, d. h. durch Einwirkung von starken Säuren, bevorzugt Trifluoressigsäure, Nitro- und Arylmethoxycarbonylschutzgruppen hydrogenolytisch, beispielsweise mit Wasserstoff in Gegenwart von Palladiummohr und unter Verwendung von Eisessig als Lösemittel. Enthält das Substrat gegen Hydrogenolyse empfindliche Funktionen, z. B. Halogenatome, wie Chlor, Brom oder Iod, eine Phenylmethanol- oder Hetarylmethanol-Funktion oder eine andere Benzylheteroatom-Bindung, insbesondere eine Benzyl-Sauerstoff-Bindung, so gelingt die Abspaltung der Nitrogruppe auch nichthydrogenolytisch, z. B. mit Zink/2N Trifluoressigsäure (siehe auch: A. Turan, A. Patthy und S. Bajusz, Acta Chim. Acad. Sci. Hung, Tom. 85 (3), 327-332 [1975]; C.A. 83, 206526y [1975]), mit Zinn(II)-chlorid in 60%iger wässriger Ameisensäure (siehe auch: SUNSTAR KK, JA-A-3271-299), mit Zink in Gegenwart von Essigsäure (siehe auch: A. Malabarba, P. Ferrari, G. Cietto, R. Pallanza und M. Berti, J. Antibiot. 42 (12), 1800-1816 (1989)) oder überschüssigem wässrigem 20%igem Titan(III)-chlorid in wässrigem Methanol und in Gegenwart von wässrigem Ammoniumacetat-Puffer bei 24°C (siehe auch: R.M. Freidinger, R. Hirschmann und D.F. Veber, J. Org. Chem. 43 (25), 4800-4803 [1978]).

In der Seitenkette der  $\alpha$ -Aminosäure gegebenenfalls vorhandene Präcursor-Funktionen können gleichfalls abschließend durch Hydrogenolyse in die gewünschten Aminofunktionen übergeführt werden; Nitroalkylgruppen ergeben dabei unter dem Chemiker geläufigen Bedingungen Aminoalkylgruppen, die Cyangruppe geht in die Aminomethyl-Gruppe über.

Nitrilfunktionen können stattdessen auch mit gegenüber sonstigen im Molekül enthaltenen kritischen Funktionen, insbesondere Amidgruppen, selektiven komplexen Hydriden reduziert werden (siehe auch: J. Seyden-Penne, "Reductions by the Alumino- and Borohydrides in Organic Synthesis", VCH Publishers Inc., 1991, S. 132ff.), z. B. mit Natriumborhydrid in Methanol und in Gegenwart von Cobalt(II)-chlorid, mit Natriumborhydrid in Tetrahydrofuran in Gegenwart von Trifluoressigsäure oder mit Tetraakis-(n-butyl)-ammoniumborhydrid in Dichlormethan; auch die Reduktion aliphatischer Nitrofunktionen zur primären Aminofunktion ist mit Natriumborhydrid in Gegenwart von Zinn(II)-chlorid oder Kupfer(II)-acetylacetonat möglich, ohne daß die in Verbindungen vom Typ I vorhandenen Carboxamidgruppen angegriffen werden (siehe auch: J. Seyden-Penne, *ibid.* S. 137ff.).

Zur Herstellung der erfindungsgemäßen Verbindungen der allgemeinen Formel I sind die folgenden Verfahren besonders geeignet:

a) Zur Herstellung von Verbindungen der allgemeinen Formel I, in der

R eine unverzweigte Alkylgruppe mit 1 bis 7 Kohlenstoffatomen, die in  $\omega$ -Stellung

durch eine Cycloalkylgruppe mit 4 bis 10 Kohlenstoffatomen,

durch eine oder zwei Phenylgruppen, durch eine 1-Naphthyl-, 2-Naphthyl- oder Biphenyl-Gruppe,

durch eine 1,3-Dihydro-2H-2-oxobenzimidazol-1-yl-, 2,4(1H,3H)-Dioxochinazolin-1-yl-, 2,4(1H,3H)-Dioxochinazolin-3-yl-, 2,4(1H,3H)-Dioxothieno[3,4-d]pyrimidin-3-yl-, 3,4-Dihydro-2(1H)-oxothieno[3,4-d]pyrimidin-3-yl-, 3,4-Dihydro-2(1H)-oxothieno[3,4-d]pyrimidin-1-yl-, 3,4-Dihydro-2(1H)-oxothieno[3,2-d]pyrimidin-3-yl-, 3,4-Dihydro-2(1H)-oxothieno[3,2-d]pyrimidin-1-yl-, 3,4-Dihydro-2(1H)-

oxochinazolin-1-yl-, 3,4-Dihydro-2(1H)-oxochinazolin-3-yl-, 2(1H)-Oxochinolin-3-yl-, 2(1H)-Oxochinoxalin-3-yl-, 1,1-Di-oxido-3(4H)-oxo-1,2,4-benzothiadiazin-2-yl-, 1,3-Dihydro-2H-2-oxoimidazopyridinyl-, 1,3-Dihydro-2(2H)-oxoimidazo-[4,5-c]chinolin-3-yl-, 1,3-Dihydro-2H-2-oxoimidazol-1-yl- oder 3,4-Dihydro-2(1H)-oxopyrimidin-3-yl-Gruppe, wobei die beiden letztgenannten Gruppen jeweils in 4- und/oder 5-Stellung oder in 5- und/oder 6-Stellung durch niedere geradkettige oder verzweigte Alkylgruppen, durch Phenyl-, Biphenylyl-, Pyridinyl-, Diazinyl-, Furyl-, Thienyl-, Pyrrolyl-, 1,3-Oxazolyl-, 1,3-Thiazolyl-, Isoxazolyl-, Pyrazolyl-, 1-Methylpyrazolyl-, Imidazolyl- oder 1-Methylimidazolyl-Gruppen mono- oder disubstituiert sein können und die Substituenten gleich oder verschieden sein können,

durch einen über ein Kohlenstoffatom verknüpften 5-gliedrigen heteroaromatischen Ring, der ein Stickstoff-, Sauerstoff- oder Schwefelatom oder neben einem Stickstoffatom ein Sauerstoff-, Schwefel- oder ein weiteres Stickstoffatom enthält, wobei ein Stickstoffatom einer Iminogruppe durch eine Alkylgruppe substituiert sein kann,

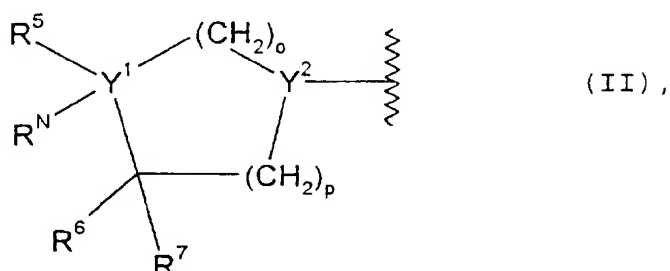
oder durch einen über ein Kohlenstoffatom verknüpften 6-gliedrigen heteroaromatischen Ring, der ein, zwei oder drei Stickstoffatome enthält, substituiert sein kann,

wobei sowohl an die vorstehend erwähnten 5-gliedrigen als auch an die 6-gliedrigen heteroaromatischen monocyclischen Ringe jeweils über zwei benachbarte Kohlenstoffatome eine 1,4-Butadienylengruppe angefügt sein kann und die so gebildeten bicyclischen heteroaromatischen Ringe auch über ein Kohlenstoffatom der 1,4-Butadienylengruppe gebunden sein können, und

wobei die vorstehend für die Substitution der Alkylgruppen in  $\omega$ -Stellung genannten Phenyl-, Naphthyl- und Biphenylyl-Gruppen sowie gegebenenfalls auch partiell hydrierten mono- und bicyclischen heteroaromatischen Ringe im Kohlenstoff-

gerüst zusätzlich durch Fluor-, Chlor- oder Bromatome, durch Alkylgruppen, Cycloalkylgruppen mit 3 bis 8 Kohlenstoffatomen, Nitro-, Alkoxy-, Phenyl-, Phenylalkoxy-, Trifluormethyl-, Alkoxycarbonyl-, Alkoxycarbonylalkyl-, Carboxy-, Carboxyalkyl-, Dialkylaminoalkyl-, Hydroxy-, Amino-, Acetylamino-, Propionylamino-, Benzoyl-, Benzoylamino-, Benzoylmethylamino-, Aminocarbonyl-, Alkylaminocarbonyl-, Dialkylaminocarbonyl-, (1-Pyrrolidiny)lcarbonyl-, (1-Piperidiny)lcarbonyl-, (Hexahydro-1H-azepin-1-yl)carbonyl-, (4-Methyl-1-piperaziny)lcarbonyl-, (4-Morpholinyl)carbonyl-, Alkanoyl-, Cyan-, Trifluormethoxy-, Trifluormethylthio-, Trifluormethylsulfinyl- oder Trifluormethylsulfonylgruppen mono-, di- oder trisubstituiert sein können, wobei die Substituenten gleich oder verschieden sein können und die vorstehend erwähnten Benzoyl-, Benzoylamino- und Benzoylmethylaminogruppen ihrerseits im Phenylteil zusätzlich durch ein Fluor-, Chlor- oder Bromatom, eine Alkyl-, Trifluormethyl-, Amino- oder Acetylaminogruppe substituiert sein können,

oder den Rest der Formel



in dem

$R^5$ ,  $R^6$ ,  $R^7$ ,  $R^N$ ,  $Y^1$ ,  $o$  und  $p$  wie eingangs erwähnt definiert sind,  $Y^2$  die CH-Gruppe darstellt und

$Z$  die  $NR^1$ -Gruppe bedeutet, wobei  $R^1$  wie eingangs erwähnt definiert ist:

Kupplung von Carbonsäuren der allgemeinen Formel VII,

$$\text{RCO}_2\text{H} \quad (\text{VII})$$

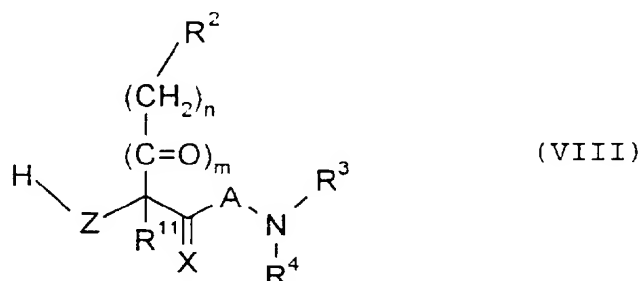


in der

R wie unter a) definiert ist und

Nu eine Austrittsgruppe, beispielsweise ein Halogenatom, wie das Chlor-, Brom- oder Iodatome, eine Alkylsulfonyloxygruppe mit 1 bis 10 Kohlenstoffatomen im Alkylteil, eine gegebenenfalls durch Chlor- oder Bromatome, durch Methyl- oder Nitrogruppen mono-, di- oder trisubstituierte Phenylsulfonyloxy- oder Naphthylsulfonyloxygruppe, wobei die Substituenten gleich oder verschieden sein können, eine 1H-Imidazol-1-yl-, eine gegebenenfalls durch 1 oder 2 Methylgruppen im Kohlenstoffgerüst substituierte 1H-Pyrazol-1-yl-, eine 1H-1,2,4-Triazol-1-yl-, 1H-1,2,3-Triazol-1-yl-, 1H-1,2,3,4-Tetrazol-1-yl-, eine Vinyl-, Propargyl-, p-Nitrophenyl-, 2,4-Dinitrophenyl-, Trichlorphenyl-, Pentachlorphenyl-, Pentafluorphenyl-, Pyran-yl- oder Pyridin-yl-, eine Dimethylaminyloxy-, 2(1H)-Oxopyridin-1-yloxy-, 2,5-Dioxopyrrolidin-1-yloxy-, Phthalimidyloxy-, 1H-Benzotriazol-1-yloxy- oder Azidgruppe bedeutet,

mit Verbindungen der allgemeinen Formel VIII,



in der

$R^2, R^3, R^4, R^{11}, A, X, m$  und  $n$  wie eingangs erwähnt definiert sind und

Z die  $NR^1$ -Gruppe bedeutet, wobei  $R^1$  wie eingangs erwähnt definiert ist.

und, falls nötig, anschließende Abspaltung von Schutzgruppen oder Abwandlung von Präcursor-Funktionen nach den vorstehend beschriebenen Verfahren.

Die Umsetzung wird unter Schotten-Baumann- oder Einhorn-Bedingungen durchgeführt, das heißt, die Komponenten werden in Gegenwart von wenigstens einem Äquivalent einer Hilfsbase bei Temperaturen zwischen  $-50^{\circ}\text{C}$  und  $+120^{\circ}\text{C}$ , bevorzugt  $-10^{\circ}\text{C}$  und  $+30^{\circ}\text{C}$ , und gegebenenfalls in Gegenwart von Lösemitteln zur Reaktion gebracht. Als Hilfsbasen kommen bevorzugt Alkali- und Erdalkalihydroxide, beispielsweise Natriumhydroxid, Kaliumhydroxid oder Bariumhydroxid, Alkalicarbonat, z. B. Natriumcarbonat, Kaliumcarbonat oder Cäsiumcarbonat, Alkaliacetate, z.B. Natrium- oder Kaliumacetat, sowie tertiäre Amine, beispielsweise Pyridin, 2,4,6-Trimethylpyridin, Chinolin, Triethylamin, N-Ethyl-diisopropylamin, N-Ethyl-dicyclohexylamin, 1,4-Diazabicyclo[2,2,2]octan oder 1,8-Diazabicyclo[5,4,0]undec-7-en, als Lösemittel beispielsweise Dichlormethan, Tetrahydrofuran, 1,4-Dioxan, Acetonitril, Dimethylformamid, Dimethylacetamid, N-Methyl-pyrrolidon oder Gemische davon in Betracht; werden als Hilfsbasen Alkali- oder Erdalkalihydroxide, Alkalicarbonat oder -acetate verwendet, kann dem Reaktionsgemisch auch Wasser als Cosolvens zugesetzt werden.

c) Zur Herstellung von Verbindungen der allgemeinen Formel I, in der

R eine gegebenenfalls am Stickstoffatom durch eine Alkylgruppe mit 1 bis 6 Kohlenstoffatomen oder durch eine Phenylmethylgruppe substituierte unverzweigte Alkylaminogruppe mit 1 bis 6 Kohlenstoffatomen, die in  $\omega$ -Stellung

durch eine Cycloalkylgruppe mit 4 bis 10 Kohlenstoffatomen,

durch eine oder zwei Phenylgruppen, durch eine 1-Naphthyl-, 2-Naphthyl- oder Biphenyl-Gruppe,

durch eine 1H-Indol-3-yl-, 1,3-Dihydro-2H-2-oxobenzimidazol-1-yl-, 2,4(1H,3H)-Dioxochinazolin-1-yl-, 2,4(1H,3H)-Dioxochinazolin-3-yl-, 2,4(1H,3H)-Dioxothieno[3,4-d]pyrimidin-3-yl-, 3,4-Dihydro-2(1H)-oxothieno[3,4-d]pyrimidin-3-yl-, 3,4-Dihydro-2(1H)-oxothieno[3,4-d]pyrimidin-1-yl-,

3,4-Dihydro-2(1H)-oxothieno[3,2-d]pyrimidin-3-yl-, 3,4-Dihydro-2(1H)-oxothieno[3,2-d]pyrimidin-1-yl-, 3,4-Dihydro-2(1H)-oxochinazolin-1-yl-, 3,4-Dihydro-2(1H)-oxochinazolin-3-yl-, 2(1H)-Oxochinolin-3-yl-, 2(1H)-Oxochinoxalin-3-yl-, 1,1-Dioxido-3(4H)-oxo-1,2,4-benzothiadiazin-2-yl-, 1,3-Dihydro-4-(3-thienyl)-2H-2-oxoimidazol-1-yl-, 1,3-Dihydro-4-phenyl-2H-2-oxoimidazol-1-yl-, 1,3-Dihydro-5-phenyl-2H-2-oxoimidazol-1-yl-, 1,3-Dihydro-2(2H)-oxoimidazo[4,5-c]chinolin-3-yl-, 3,4-Dihydro-5-phenyl-2(1H)-oxopyrimidin-3-yl-, 3,4-Dihydro-6-phenyl-2(1H)-oxopyrimidin-3-yl- oder 1,3-Dihydro-2H-2-oxoimidazo[4,5-b]pyridin-3-yl-Gruppe,

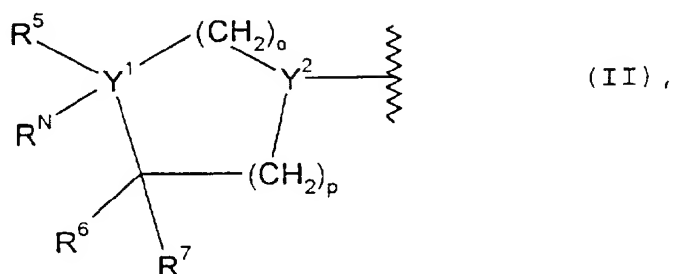
durch einen über ein Kohlenstoffatom verknüpften 5-gliedrigen heteroaromatischen Ring, der ein Stickstoff-, Sauerstoff- oder Schwefelatom oder neben einem Stickstoff- ein Sauerstoff-, Schwefel- oder ein weiteres Stickstoffatom enthält, wobei ein Stickstoffatom einer Iminogruppe durch eine Alkylgruppe substituiert sein kann, oder

durch einen über ein Kohlenstoffatom verknüpften 6-gliedrigen heteroaromatischen Ring, der 1, 2 oder 3 Stickstoffatome enthält, substituiert sein kann, wobei sowohl an die 5-gliedrigen als auch an die 6-gliedrigen heteroaromatischen monocyclischen Ringe jeweils über zwei benachbarte Kohlenstoffatome eine 1,4-Butadienylengruppe angefügt sein kann und die so gebildeten bicyclischen heteroaromatischen Ringe auch über ein Kohlenstoffatom der 1,4-Butadienylengruppe gebunden sein können, und

wobei die vorstehend für die Substitution des Alkylteils der Alkylaminogruppen in  $\omega$ -Stellung genannten Phenyl-, Naphthyl- und Biphenyl-Gruppen sowie gegebenenfalls auch partiell hydrierten mono- und bicyclischen heteroaromatischen Ringe im Kohlenstoffgerüst zusätzlich durch Fluor-, Chlor- oder Bromatome, durch Alkylgruppen, Cycloalkylgruppen mit 3 bis 8 Kohlenstoffatomen, Nitro-, Alkoxy-, Phenyl-, Phenylalkoxy-, Trifluormethyl-, Alkoxycarbonyl-, Alkoxycarbonylalkyl-, Carboxy-, Carboxyalkyl-, Dialkyl-

aminoalkyl-, Hydroxy-, Amino-, Acetyl-amino-, Propionyl-amino-, Benzoyl-, Benzoylamino-, Benzoylmethylamino-, Aminocarbonyl-, Alkylaminocarbonyl-, Dialkylaminocarbonyl-, (1-Pyrrolidiny1)carbonyl-, (1-Piperidiny1)carbonyl-, (Hexahydro-1H-azepin-1-yl)carbonyl-, (4-Methyl-1-piperaziny1)carbonyl-, (4-Morpholiny1)carbonyl-, Alkanoyl-, Cyan-, Trifluormethoxy-, Trifluormethylthio-, Trifluormethylsulfinyl- oder Trifluormethylsulfonylgruppen mono-, di- oder trisubstituiert sein können, wobei die Substituenten gleich oder verschieden sein können und die vorstehend erwähnten Benzoyl-, Benzoylamino- und Benzoylmethylaminogruppen ihrerseits im Phenylteil zusätzlich durch ein Fluor-, Chlor- oder Bromatom, eine Alkyl-, Trifluormethyl-, Amino- oder Acetylaminogruppe substituiert sein können,

oder den Rest der Formel



in dem

$R^5$ ,  $R^6$ ,  $R^7$ ,  $R^N$ ,  $Y^1$ ,  $o$  und  $p$  wie eingangs erwähnt definiert sind,

$Y^2$  das N-Atom darstellt und

$Z$  die  $NR^1$ -Gruppe bedeutet, wobei  $R^1$  wie eingangs erwähnt definiert ist:

Umsetzung von Aminen der allgemeinen Formel X,



in der

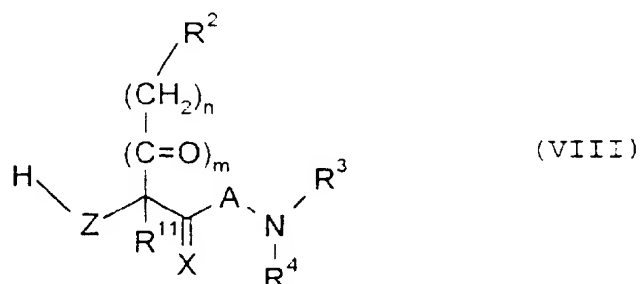
R wie vorstehend definiert ist, mit Kohlensäurederivaten der allgemeinen Formel XI,



in der

$\text{X}^1$  eine nucleofuge Gruppe, bevorzugt die 1H-Imidazol-1-yl-, 1H-1,2,4-Triazol-1-yl-, Trichlormethoxy- oder die 2,5-Dioxo-pyrrolidin-1-yloxy-Gruppe, bedeutet,

und mit Verbindungen der allgemeinen Formel VIII,



in der

$\text{R}^2$ ,  $\text{R}^3$ ,  $\text{R}^4$ ,  $\text{R}^{11}$ , A, X, m und n wie eingangs erwähnt definiert sind und

Z die  $\text{NR}^1$ -Gruppe bedeutet, wobei  $\text{R}^1$  wie eingangs erwähnt definiert ist,

und, falls nötig, anschließende Abspaltung von Schutzgruppen oder Abwandlung von Precursor-Funktionen nach den vorstehend beschriebenen Verfahren.

Die im Prinzip zweistufigen Reaktionen werden in der Regel als Eintopfverfahren durchgeführt, und zwar bevorzugt in der Weise, daß man in der ersten Stufe eine der beiden Komponenten X oder VIII mit äquimolaren Mengen des Kohlensäurederivats der allgemeinen Formel XI in einem geeigneten Lösemittel bei tieferer Temperatur zur Reaktion bringt, anschließend wenigstens äquimolare Mengen der anderen Komponente VIII oder X zugibt und die Umsetzung bei höherer Temperatur beendet. Die Umsetzungen mit Bis-(trichlormethyl)-carbonat werden bevorzugt in Gegenwart von

wenigstens 2 Äquivalenten (bezogen auf Bis-(trichlormethyl)-carbonat) einer tertiären Base, beispielsweise Triethylamin, N-Ethyl-diisopropylamin, Pyridin, 1,5-Diazabicyclo[4,3,0]non-5-en, 1,4-Diazabicyclo[2,2,2]octan oder 1,8-Diazabicyclo[5,4,0]undec-7-en, durchgeführt. Als Lösemittel, die wasserfrei sein sollten, kommen beispielsweise Tetrahydrofuran, Dioxan, Dimethylformamid, Dimethylacetamid, N-Methyl-2-pyrrolidon, 1,3-Dimethyl-2-imidazolidinon oder Acetonitril in Betracht, bei Verwendung von Bis-(trichlormethyl)-carbonat als Carbonylkomponente werden wasserfreie Chlorkohlenwasserstoffe, beispielsweise Dichlormethan, 1,2-Dichlorethan oder Trichlorethylen, bevorzugt. Die Reaktionstemperaturen liegen für die erste Reaktionsstufe zwischen -30 und +25°C, bevorzugt -5 und +10°C, für die zweite Reaktionsstufe zwischen +15°C und der Siedetemperatur des verwendeten Lösemittels, bevorzugt zwischen +20°C und +70°C (Siehe auch: H. A. Staab und W. Rohr, "Synthesen mit heterocyclischen Amiden (Azoliden)", Neuere Methoden der Präparativen Organischen Chemie, Band V, S. 53 - 93, Verlag Chemie, Weinheim/Bergstr., 1967; P. Majer und R.S. Randad, J. Org. Chem. 59, 1937 - 1938 (1994); K. Takeda, Y. Akagi, A. Saiki, T. Sukahara und H. Ogura, Tetrahedron Letters 24 (42), 4569 - 4572 (1983)).

d) Zur Herstellung von Verbindungen der allgemeinen Formel I, in der die mit den Gruppen R und Z verknüpfte Carbonylgruppe eine Harnstoffcarbonyl-Gruppe darstellt, wobei das Harnstoffcarbonyl von wenigstens einer NH-Gruppe flankiert wird, und in der

R eine gegebenenfalls am Stickstoffatom zusätzlich durch eine Alkylgruppe mit 1 bis 6 Kohlenstoffatomen oder durch eine Phenylmethylgruppe substituierte unverzweigte Alkylaminogruppe mit 1 bis 6 Kohlenstoffatomen, die in  $\omega$ -Stellung

durch eine Cycloalkylgruppe mit 4 bis 10 Kohlenstoffatomen,

durch eine oder zwei Phenylgruppen, durch eine 1-Naphthyl-, 2-Naphthyl- oder Biphenyl-Gruppe,

durch eine 1H-Indol-3-yl-, 1,3-Dihydro-2H-2-oxobenzimidazol-1-yl-, 2,4(1H,3H)-Dioxochinazolin-1-yl-, 2,4(1H,3H)-Dioxochinazolin-3-yl-, 2,4(1H,3H)-Dioxothieno[3,4-d]pyrimidin-3-yl-, 3,4-Dihydro-2(1H)-oxothieno[3,4-d]pyrimidin-3-yl-, 3,4-Dihydro-2(1H)-oxothieno[3,4-d]pyrimidin-1-yl-, 3,4-Dihydro-2(1H)-oxothieno[3,2-d]pyrimidin-3-yl-, 3,4-Dihydro-2(1H)-oxothieno[3,2-d]pyrimidin-1-yl-, 3,4-Dihydro-2(1H)-oxochinazolin-1-yl-, 3,4-Dihydro-2(1H)-oxochinazolin-3-yl-, 2(1H)-Oxochinolin-3-yl-, 2(1H)-Oxochinoxalin-3-yl-, 1,1-Dioxido-3(4H)-oxo-1,2,4-benzothiadiazin-2-yl-, 1,3-Dihydro-4-(3-thienyl)-2H-2-oxoimidazol-1-yl-, 1,3-Dihydro-4-phenyl-2H-2-oxoimidazol-1-yl-, 1,3-Dihydro-5-phenyl-2H-2-oxoimidazol-1-yl-, 1,3-Dihydro-2(2H)-oxoimidazo[4,5-c]chinolin-3-yl-, 3,4-Dihydro-5-phenyl-2(1H)-oxopyrimidin-3-yl-, 3,4-Dihydro-6-phenyl-2(1H)-oxopyrimidin-3-yl- oder 1,3-Dihydro-2H-2-oxoimidazo[4,5-b]pyridin-3-yl-Gruppe,

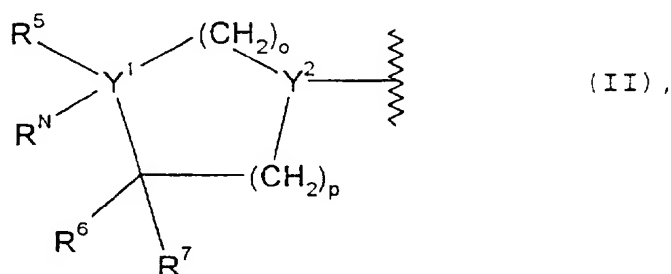
durch einen über ein Kohlenstoffatom verknüpften 5-gliedrigen heteroaromatischen Ring, der ein Stickstoff-, Sauerstoff- oder Schwefelatom oder neben einem Stickstoff- ein Sauerstoff-, Schwefel- oder ein weiteres Stickstoffatom enthält, wobei ein Stickstoffatom einer Iminogruppe durch eine Alkylgruppe substituiert sein kann, oder

durch einen über ein Kohlenstoffatom verknüpften 6-gliedrigen heteroaromatischen Ring, der 1, 2 oder 3 Stickstoffatome enthält, substituiert sein kann, wobei sowohl an die 5-gliedrigen als auch an die 6-gliedrigen heteroaromatischen monocyclischen Ringe jeweils über zwei benachbarte Kohlenstoffatome eine 1,4-Butadienylengruppe angefügt sein kann und die so gebildeten bicyclischen heteroaromatischen Ringe auch über ein Kohlenstoffatom der 1,4-Butadienylengruppe gebunden sein können, und

wobei die vorstehend für die Substitution des Alkylteils der Alkylaminogruppen in  $\omega$ -Stellung genannten Phenyl-, Naphthyl- und Biphenyl-Gruppen sowie gegebenenfalls auch partiell hy-

drierten mono- und bicyclischen heteroaromatischen Ringe im Kohlenstoffgerüst zusätzlich durch Fluor-, Chlor- oder Bromatome, durch Alkylgruppen, Cycloalkylgruppen mit 3 bis 8 Kohlenstoffatomen, Nitro-, Alkoxy-, Phenyl-, Phenylalkoxy-, Trifluormethyl-, Alkoxycarbonyl-, Alkoxycarbonylalkyl-, Carboxy-, Carboxyalkyl-, Dialkylaminoalkyl-, Hydroxy-, Amino-, Acetyl-, Propionylamino-, Benzoyl-, Benzoylamino-, Benzoylmethylamino-, Aminocarbonyl-, Alkylaminocarbonyl-, Dialkylaminocarbonyl-, (1-Pyrrolidiny)lcarbonyl-, (1-Piperidiny)lcarbonyl-, (Hexahydro-1H-azepin-1-yl)carbonyl-, (4-Methyl-1-piperazinyl)carbonyl-, (4-Morpholinyl)carbonyl-, Alkanoyl-, Cyan-, Trifluormethoxy-, Trifluormethylthio-, Trifluormethylsulfinyl- oder Trifluormethylsulfonylgruppen mono-, di- oder trisubstituiert sein können, wobei die Substituenten gleich oder verschieden sein können und die vorstehend erwähnten Benzoyl-, Benzoylamino- und Benzoylmethylaminogruppen ihrerseits im Phenylteil zusätzlich durch ein Fluor-, Chlor- oder Bromatom, eine Alkyl-, Trifluormethyl-, Amino- oder Acetylaminogruppe substituiert sein können,

oder den Rest der Formel



in dem

$R^5$ ,  $R^6$ ,  $R^7$ ,  $R^N$ ,  $Y^1$ ,  $o$  und  $p$  wie eingangs erwähnt definiert sind und  $Y^2$  das N-Atom darstellt,

$Z$  die Gruppe  $NR^1$  und



$R^1$  ein Wasserstoffatom oder, sofern R eine am Stickstoff unsubstituierte und unverzweigte, in  $\omega$ -Stellung gegebenenfalls substituierte Alkylaminogruppe darstellt, auch eine Alkyl- oder Phenylalkylgruppe

bedeuten:

Umsetzung von Aminen der allgemeinen Formel X',



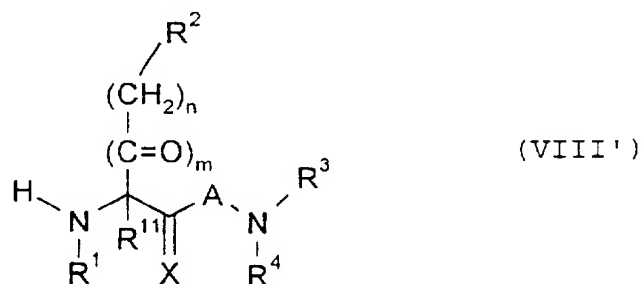
in der R

wie vorstehend definiert ist, mit Kohlensäurederivaten der allgemeinen Formel XI',



in der

$X^2$  die Phenoxygruppe bedeutet, wenn  $X^3$  der (1H)-1,2,3,4-Tetrazol-1-yl-Rest ist, die 4-Nitrophenoxygruppe, wenn  $X^3$  die 4-Nitrophenoxygruppe ist, und das Chloratom, wenn  $X^3$  die 2,4,5-Trichlorphenoxygruppe darstellt, sowie mit Verbindungen der allgemeinen Formel VIII',



in der

$R^2$ ,  $R^3$ ,  $R^4$ ,  $R^{11}$ , X, A, m und n wie eingangs erwähnt definiert sind und

R<sup>1</sup> das Wasserstoffatom oder, sofern R eine am Stickstoff unsubstituierte und unverzweigte, in  $\omega$ -Stellung gegebenenfalls substituierte Alkylaminogruppe darstellt, auch eine Alkyl- oder Phenylalkylgruppe bedeutet, und

falls nötig, anschließende Abspaltung von Schutzgruppen oder Abwandlung von Präcursor-Funktionen nach den vorstehend beschriebenen Verfahren.

Die Umsetzungen sind im Prinzip zweistufig unter intermediärer Bildung von Urethanen, die isoliert werden können. Die Umsetzungen können aber auch als Eintopfreaktion durchgeführt werden. Bevorzugt bringt man in der ersten Stufe eine der beiden Komponenten X' oder VIII' mit äquimolaren Mengen des Kohlen-säurederivats der allgemeinen Formel XI' in einem geeigneten Lösemittel bei tieferer Temperatur zur Reaktion, gibt anschließend wenigstens äquimolare Mengen der anderen Komponente VIII' oder X' zu und beendet die Umsetzung bei höherer Temperatur. Die Umsetzungen werden bevorzugt in wasserfreien Lösemitteln durchgeführt, beispielsweise in Tetrahydrofuran, Dioxan, Dimethylformamid, Dimethylacetamid, N-Methyl-2-pyrrolidon, 1,3-Dimethyl-2-imidazolidinon, Acetonitril oder wasserfreien Chlorkohlenwasserstoffen, beispielsweise Dichlormethan, 1,2-Dichlorethan oder Trichlorethylen. Die Reaktionstemperaturen liegen für die erste Reaktionsstufe zwischen -15 und +40°C, bevorzugt -10 und +25°C, für die zweite Reaktionsstufe zwischen +20°C und der Siedetemperatur des verwendeten Lösemittels, bevorzugt zwischen +20°C und 100°C (Siehe auch: R. W. Adamiak und J. Stawinski, Tetrahedron Letters 1977, 22, 1935 - 1936; A. W. Lipkowski, S. W. Tam und P. S. Portoghese, J. Med. Chem. 29, 1222 - 1225 (1986); J. Izdebski und D. Pawlak, Synthesis 1989, 423 - 425).

e) Zur Herstellung von Verbindungen der allgemeinen Formel I, in der Z die Gruppe NH darstellt und

R eine gegebenenfalls am Stickstoffatom durch eine Alkylgruppe mit 1 bis 6 Kohlenstoffatomen oder durch eine Phenylmethylgruppe substituierte unverzweigte Alkylaminogruppe mit 1 bis 6 Kohlenstoffatomen, die in  $\omega$ -Stellung

durch eine Cycloalkylgruppe mit 4 bis 10 Kohlenstoffatomen,

durch eine oder zwei Phenylgruppen, durch eine 1-Naphthyl-, 2-Naphthyl- oder Biphenyl-Gruppe,

durch eine 1H-Indol-3-yl-, 1,3-Dihydro-2H-2-oxobenzimidazol-1-yl-, 2,4(1H,3H)-Dioxochinazolin-1-yl-, 2,4(1H,3H)-Dioxochinazolin-3-yl-, 2,4(1H,3H)-Dioxothieno[3,4-d]pyrimidin-3-yl-, 3,4-Dihydro-2(1H)-oxothieno[3,4-d]pyrimidin-3-yl-, 3,4-Dihydro-2(1H)-oxothieno[3,4-d]pyrimidin-1-yl-, 3,4-Dihydro-2(1H)-oxothieno[3,2-d]pyrimidin-3-yl-, 3,4-Dihydro-2(1H)-oxothieno[3,2-d]pyrimidin-1-yl-, 3,4-Dihydro-2(1H)-oxochinazolin-1-yl-, 3,4-Dihydro-2(1H)-oxochinazolin-3-yl-, 2(1H)-Oxochinolin-3-yl-, 2(1H)-Oxochinoxalin-3-yl-, 1,1-Dioxido-3(4H)-oxo-1,2,4-benzothiadiazin-2-yl-, 1,3-Dihydro-4-(3-thienyl)-2H-2-oxoimidazol-1-yl-, 1,3-Dihydro-4-phenyl-2H-2-oxoimidazol-1-yl-, 1,3-Dihydro-5-phenyl-2H-2-oxoimidazol-1-yl-, 1,3-Dihydro-2(2H)-oxoimidazo[4,5-c]chinolin-3-yl-, 3,4-Dihydro-5-phenyl-2(1H)-oxopyrimidin-3-yl-, 3,4-Dihydro-6-phenyl-2(1H)-oxopyrimidin-3-yl- oder 1,3-Dihydro-2H-2-oxoimidazo[4,5-b]pyridin-3-yl-Gruppe,

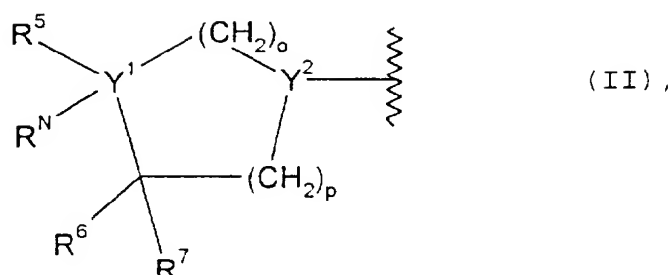
durch einen über ein Kohlenstoffatom verknüpften 5-gliedrigen heteroaromatischen Ring, der ein Stickstoff-, Sauerstoff- oder Schwefelatom oder neben einem Stickstoff- ein Sauerstoff-, Schwefel- oder ein weiteres Stickstoffatom enthält, wobei ein Stickstoffatom einer Iminogruppe durch eine Alkylgruppe substituiert sein kann, oder

durch einen über ein Kohlenstoffatom verknüpften 6-gliedrigen heteroaromatischen Ring, der 1, 2 oder 3 Stickstoffatome enthält, substituiert sein kann, wobei sowohl an die 5-gliedrigen als auch an die 6-gliedrigen heteroaromati-

schen monocyclischen Ringe jeweils über zwei benachbarte Kohlenstoffatome eine 1,4-Butadienylengruppe angefügt sein kann und die so gebildeten bicyclischen heteroaromatischen Ringe auch über ein Kohlenstoffatom der 1,4-Butadienylengruppe gebunden sein können, und

wobei die vorstehend für die Substitution der Alkylgruppen in  $\omega$ -Stellung genannten Phenyl-, Naphthyl- und Biphenylgruppen sowie gegebenenfalls auch partiell hydrierten mono- und bicyclischen heteroaromatischen Ringe im Kohlenstoffgerüst zusätzlich durch Fluor-, Chlor- oder Bromatome, durch Alkylgruppen, Cycloalkylgruppen mit 3 bis 8 Kohlenstoffatomen, Nitro-, Alkoxy-, Phenyl-, Phenylalkoxy-, Trifluormethyl-, Alkoxycarbonyl-, Alkoxycarbonylalkyl-, Carboxy-, Carboxyalkyl-, Dialkylaminoalkyl-, Hydroxy-, Amino-, Acetylamino-, Propionylamino-, Benzoyl-, Benzoylamino-, Benzoylmethylamino-, Aminocarbonyl-, Alkylaminocarbonyl-, Dialkylaminocarbonyl-, (1-Pyrrolidiny)lcarbonyl-, (1-Piperidiny)lcarbonyl-, (Hexahydro-1H-azepin-1-yl)carbonyl-, (4-Methyl-1-piperaziny)lcarbonyl-, (4-Morpholiny)lcarbonyl-, Alkanoyl-, Cyan-, Trifluormethoxy-, Trifluormethylthio-, Trifluormethylsulfinyl- oder Trifluormethylsulfonylgruppen mono-, di- oder trisubstituiert sein können, wobei die Substituenten gleich oder verschieden sein können und die vorstehend erwähnten Benzoyl-, Benzoylamino- und Benzoylmethylaminogruppen ihrerseits im Phenylteil zusätzlich durch ein Fluor-, Chlor- oder Bromatom, eine Alkyl-, Trifluormethyl-, Amino- oder Acetylaminogruppe substituiert sein können,

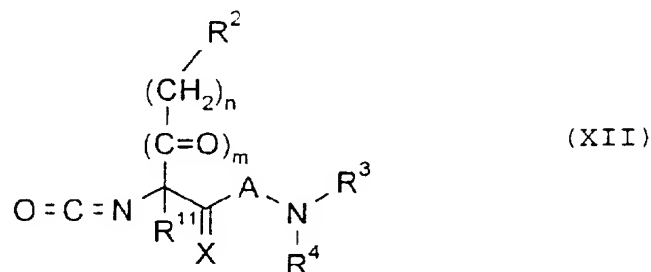
oder den Rest der Formel



in dem

$R^5$ ,  $R^6$ ,  $R^7$ ,  $R^N$ ,  $Y^1$ ,  $o$  und  $p$  wie eingangs erwähnt definiert sind und  $Y^2$  das N-Atom darstellt, bedeutet:

Umsetzung von Isocyanaten der allgemeinen Formel XII,



in der

$R^2$ ,  $R^3$ ,  $R^4$ ,  $R^{11}$ ,  $A$ ,  $X$ ,  $m$  und  $n$  wie eingangs definiert sind,

mit Aminen der allgemeinen Formel X,



in der

$R$  wie vorstehend definiert ist, und, falls nötig, anschließende Abspaltung von Schutzgruppen oder Behandlung von Präcursor-Funktionen nach den oben beschriebenen Verfahren.

Die Umsetzung wird bei Temperaturen zwischen  $0^\circ\text{C}$  und  $150^\circ\text{C}$ , bevorzugt zwischen  $20^\circ\text{C}$  und  $100^\circ\text{C}$ , und gegebenenfalls in Gegenwart wasserfreier Lösemittel, z.B. von Tetrahydrofuran, 1,4-Dioxan, Dimethylformamid, Dimethylacetamid, N-Methyl-2-pyrro-

lidon oder 1,3-Dimethyl-2-imidazolidinon oder Gemischen davon, durchgeführt.

f) Zur Herstellung von Verbindungen der allgemeinen Formel I, in der

R eine unverzweigte, am Stickstoffatom unsubstituierte Alkylaminogruppe mit 1 bis 6 Kohlenstoffatomen, die in  $\omega$ -Stellung

durch eine Cycloalkylgruppe mit 4 bis 10 Kohlenstoffatomen,

durch eine oder zwei Phenylgruppen, durch eine 1-Naphthyl-, 2-Naphthyl- oder Biphenyl-Gruppe,

durch eine 1H-Indol-3-yl-, 1,3-Dihydro-2H-2-oxobenzimidazol-1-yl-, 2,4(1H,3H)-Dioxochinazolin-1-yl-, 2,4(1H,3H)-Dioxochinazolin-3-yl-, 2,4(1H,3H)-Dioxothieno[3,4-d]pyrimidin-3-yl-, 3,4-Dihydro-2(1H)-oxothieno[3,4-d]pyrimidin-3-yl-, 3,4-Dihydro-2(1H)-oxothieno[3,4-d]pyrimidin-1-yl-, 3,4-Dihydro-2(1H)-oxothieno[3,2-d]pyrimidin-3-yl-, 3,4-Dihydro-2(1H)-oxothieno[3,2-d]pyrimidin-1-yl-, 3,4-Dihydro-2(1H)-oxochinazolin-1-yl-, 3,4-Dihydro-2(1H)-oxochinazolin-3-yl-, 2(1H)-Oxochinolin-3-yl-, 2(1H)-Oxochinoxalin-3-yl-, 1,1-Dioxido-3(4H)-oxo-1,2,4-benzothiadiazin-2-yl-, 1,3-Dihydro-4-(3-thienyl)-2H-2-oxoimidazol-1-yl-, 1,3-Dihydro-4-phenyl-2H-2-oxoimidazol-1-yl-, 1,3-Dihydro-5-phenyl-2H-2-oxoimidazol-1-yl-, 1,3-Dihydro-2(2H)-oxoimidazo[4,5-c]chinolin-3-yl-, 3,4-Dihydro-5-phenyl-2(1H)-oxopyrimidin-3-yl-, 3,4-Dihydro-6-phenyl-2(1H)-oxopyrimidin-3-yl- oder 1,3-Dihydro-2H-2-oxoimidazo[4,5-b]pyridin-3-yl-Gruppe,

durch einen über ein Kohlenstoffatom verknüpften 5-gliedrigen heteroaromatischen Ring, der ein Stickstoff-, Sauerstoff- oder Schwefelatom oder neben einem Stickstoff- ein Sauerstoff-, Schwefel- oder ein weiteres Stickstoffatom enthält, wobei ein Stickstoffatom einer Iminogruppe durch eine Alkylgruppe substituiert sein kann, oder

durch einen über ein Kohlenstoffatom verknüpften 6-gliedrigen heteroaromatischen Ring, der 1, 2 oder 3 Stickstoffatome enthält, substituiert sein kann, wobei sowohl an die 5-gliedrigen als auch an die 6-gliedrigen heteroaromatischen monocyclischen Ringe jeweils über zwei benachbarte Kohlenstoffatome eine 1,4-Butadienylengruppe angefügt sein kann und die so gebildeten bicyclischen heteroaromatischen Ringe auch über ein Kohlenstoffatom der 1,4-Butadienylengruppe gebunden sein können, und

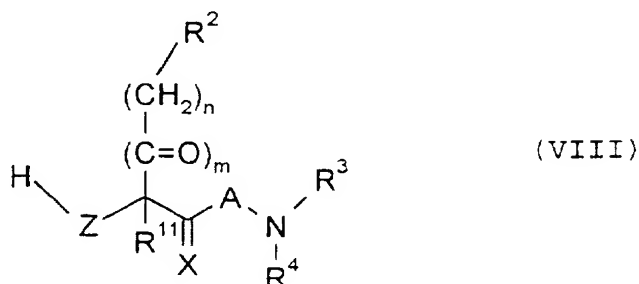
wobei alle vorstehend für die Substitution der Alkylamino-  
gruppen in  $\omega$ -Stellung genannten Phenyl-, Naphthyl- und Biphenylyl-Gruppen sowie gegebenenfalls auch partiell hydrierten mono- und bicyclischen heteroaromatischen Ringe im Kohlenstoffgerüst zusätzlich durch Fluor-, Chlor- oder Bromatome, durch Alkylgruppen, Cycloalkylgruppen mit 3 bis 8 Kohlenstoffatomen, Nitro-, Alkoxy-, Phenyl-, Phenylalkoxy-, Trifluormethyl-, Alkoxy-carbonyl-, Alkoxy-carbonylalkyl-, Carboxy-, Carboxyalkyl-, Dialkylaminoalkyl-, Hydroxy-, Amino-, Acetylamino-, Propionylamino-, Benzoyl-, Benzoylamino-, Benzoylmethylamino-, Aminocarbonyl-, Alkylaminocarbonyl-, Dialkylaminocarbonyl-, (1-Pyrrolidiny)-carbonyl-, (1-Piperidiny)carbonyl-, (Hexahydro-1H-azepin-1-yl)carbonyl-, (4-Methyl-1-piperazinyl)carbonyl-, (4-Morpholinyl)carbonyl-, Alkanoyl-, Cyan-, Trifluormethoxy-, Trifluormethylthio-, Trifluormethylsulfinyl- oder Trifluormethylsulfonylgruppen mono-, di- oder trisubstituiert sein können, wobei die Substituenten gleich oder verschieden sein können und die vorstehend erwähnten Benzoyl-, Benzoylamino- und Benzoylmethylaminogruppen ihrerseits im Phenylteil zusätzlich durch ein Fluor-, Chlor- oder Bromatom, eine Alkyl-, Trifluormethyl-, Amino- oder Acetylaminogruppe substituiert sein können, und

Z die  $NR^1$ -Gruppe, wobei  $R^1$  wie eingangs erwähnt definiert ist, bedeuten:

Umsetzung von Isocyanaten der allgemeinen Formel XIII,



in der R wie vorstehend definiert ist, mit Verbindungen der allgemeinen Formel VIII,



in der  $R^2$ ,  $R^3$ ,  $R^4$ ,  $R^{11}$ , A, X, m und n wie eingangs erwähnt definiert sind, und

Z die  $NR^1$ -Gruppe bedeutet, wobei  $R^1$  wie eingangs erwähnt definiert ist,

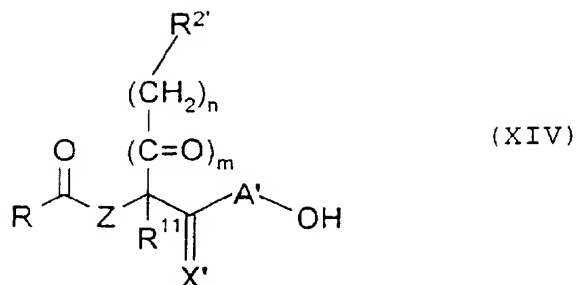
und, falls nötig, anschließende Abspaltung von Schutzgruppen oder Abwandlung der Precursor-Funktionen nach den oben beschriebenen Verfahren.

Die Umsetzung wird bei Temperaturen zwischen 0 und 150°C, bevorzugt bei Temperaturen zwischen 20 und 100°C, und gegebenenfalls in Gegenwart wasserfreier Lösemittel, z.B. Tetrahydrofuran, 1,4-Dioxan, Dimethylformamid, Dimethylacetamid, N-Methyl-2-pyrrolidon oder 1,3-Dimethyl-2-imidazolidinon, durchgeführt.

g) Zur Herstellung von Verbindungen der allgemeinen Formel I, in der R, Z,  $R^2$ ,  $R^3$ ,  $R^4$ ,  $R^{11}$ , A, m und n die eingangs angegebenen Bedeutungen haben und X wie eingangs definiert ist, sofern A keine Bindung bedeutet, oder das Sauerstoffatom darstellt, falls A eine Einfachbindung darstellt:

Kupplung von Carbonsäuren der allgemeinen Formel XIV,





in der

R, Z,  $R^{11}$ , m und n wie eingangs erwähnt definiert sind,  
 $R^{2'}$  die eingangs für  $R^2$  erwähnten Bedeutungen besitzt oder  
einen durch die vorstehend erwähnten Schutzreste substituierten  
Rest  $R^2$  bedeutet,

A' die eingangs für A angegebenen Bedeutungen hat oder, falls A den zweiwertigen Rest einer Aminosäure bedeutet, in der Seitenkette gegebenenfalls einen Präcursorrest für den Rest  $R^9$ , z.B. einen Cyanpropyl-Rest, trägt,

mit Verbindungen der allgemeinen Formel XV,



in der

$R^3$  und  $R^4$  die eingangs erwähnten Bedeutungen besitzen,

und, falls nötig, anschließende Abspaltung von Schutzgruppen oder Abwandlung von Präcursor-Funktionen nach den vorstehend beschriebenen Verfahren.

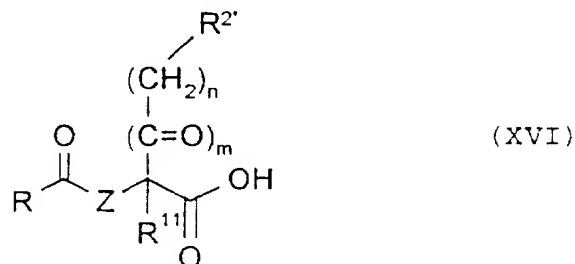
Die Kupplung wird unter Verwendung der aus der Peptidchemie bekannten und vorstehend beschriebenen Verfahren durchgeführt, insbesondere unter Benutzung von DCC, DIC, HBTU, TBTU oder BOP als Reagenzien oder nach der gemischten Anhydridmethode.

Ist die verwendete Ausgangsverbindung XIV enantiomerenrein, so muß beim Kupplungsschritt mit einer partiellen, bei Verwendung von Triethylamin als Hilfsbase und von Dimethylformamid, Dimethylacetamid oder N-Methyl-pyrrolidon als Lösemittel eventuell

auch mit einer quantitativen Racemisierung der C-terminalen Aminosäure gerechnet werden.

h) Zur Herstellung von Verbindungen der allgemeinen Formel I, in der X das Sauerstoffatom darstellt:

Kupplung von Carbonsäuren der allgemeinen Formel XVI,



in der

R, Z, R<sup>1</sup>, m und n wie eingangs erwähnt definiert sind und R<sup>2</sup> die eingangs für R<sup>2</sup> erwähnten Bedeutungen besitzt oder einen durch die vorstehend erwähnten Schutzreste substituierten Rest R<sup>2</sup> darstellt,

mit Verbindungen der allgemeinen Formel XVII,



in der

A' die eingangs für A angegebenen Bedeutungen hat oder, falls A den zweiwertigen Rest einer Aminosäure bedeutet, in der Seitenkette gegebenenfalls einen Präcursorrest für den Rest R<sup>9</sup>, z.B. einen Cyanpropyl-Rest, trägt, und

R<sup>3</sup> und R<sup>4</sup> die eingangs erwähnten Bedeutungen besitzen,

und, falls nötig, anschließende Abspaltung von Schutzgruppen oder Abwandlung von Präcursor-Funktionen nach den vorstehend beschriebenen Verfahren.

Die Kupplung wird unter Verwendung der aus der Peptidchemie bekannten und vorstehend beschriebenen Verfahren durchgeführt, insbesondere unter Benutzung von DCC, DIC, HBTU, TBTU oder BOP als Reagenzien oder nach der gemischten Anhydridmethode.

Ist die verwendete Ausgangsverbindung XVI enantiomerenrein, so muß beim Kupplungsschritt mit einer partiellen, bei Verwendung von Triethylamin als Hilfsbase und von Dimethylformamid, Dimethylacetamid oder N-Methyl-pyrrolidon als Lösemittel eventuell auch mit einer quantitativen Racemisierung bezogen auf das Chiralitätszentrum von XVI, gerechnet werden.

i) Zur Herstellung von Verbindungen der allgemeinen Formel I, in der

R eine gegebenenfalls am Stickstoffatom durch eine Alkylgruppe mit 1 bis 6 Kohlenstoffatomen oder durch eine Phenylmethylgruppe substituierte unverzweigte Alkylaminogruppe mit 1 bis 6 Kohlenstoffatomen, die in  $\omega$ -Stellung

durch eine Cycloalkylgruppe mit 4 bis 10 Kohlenstoffatomen,

durch eine oder zwei Phenylgruppen, durch eine 1-Naphthyl-, 2-Naphthyl- oder Biphenyl-Gruppe,

durch eine 1H-Indol-3-yl-, 1,3-Dihydro-2H-2-oxobenzimidazol-1-yl-, 2,4(1H,3H)-Dioxochinazolin-1-yl-, 2,4(1H,3H)-Dioxochinazolin-3-yl-, 2,4(1H,3H)-Dioxothieno[3,4-d]pyrimidin-3-yl-, 3,4-Dihydro-2(1H)-oxothieno[3,4-d]pyrimidin-3-yl-, 3,4-Dihydro-2(1H)-oxothieno[3,4-d]pyrimidin-1-yl-, 3,4-Dihydro-2(1H)-oxothieno[3,2-d]pyrimidin-3-yl-, 3,4-Dihydro-2(1H)-oxothieno[3,2-d]pyrimidin-1-yl-, 3,4-Dihydro-2(1H)-oxochinazolin-1-yl-, 3,4-Dihydro-2(1H)-oxochinazolin-3-yl-, 2(1H)-Oxochinolin-3-yl-, 2(1H)-Oxochinoxalin-3-yl-, 1,1-Dioxido-3(4H)-oxo-1,2,4-benzothiadiazin-2-yl-, 1,3-Dihydro-4-(3-thienyl)-2H-2-oxoimidazol-1-yl-, 1,3-Dihydro-4-phenyl-2H-2-oxoimidazol-1-yl-, 1,3-Dihydro-5-phenyl-2H-2-oxoimidazol-1-yl-, 1,3-Dihydro-2(2H)-oxoimidazo[4,5-c]chi-

nolin-3-yl-, 3,4-Dihydro-5-phenyl-2(1H)-oxopyrimidin-3-yl-, 3,4-Dihydro-6-phenyl-2(1H)-oxopyrimidin-3-yl- oder 1,3-Dihydro-2H-2-oxoimidazo[4,5-b]pyridin-3-yl-Gruppe,

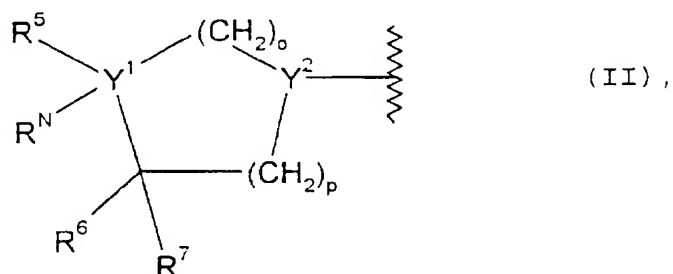
durch einen über ein Kohlenstoffatom verknüpften 5-gliedrigen heteroaromatischen Ring, der ein Stickstoff-, Sauerstoff- oder Schwefelatom oder neben einem Stickstoff- ein Sauerstoff-, Schwefel- oder ein weiteres Stickstoffatom enthält, wobei ein Stickstoffatom einer Iminogruppe durch eine Alkylgruppe substituiert sein kann, oder

durch einen über ein Kohlenstoffatom verknüpften 6-gliedrigen heteroaromatischen Ring, der 1, 2 oder 3 Stickstoffatome enthält, substituiert sein kann, wobei sowohl an die 5-gliedrigen als auch an die 6-gliedrigen heteroaromatischen monocyclischen Ringe jeweils über zwei benachbarte Kohlenstoffatome eine 1,4-Butadienylengruppe angefügt sein kann und die so gebildeten bicyclischen heteroaromatischen Ringe auch über ein Kohlenstoffatom der 1,4-Butadienylengruppe gebunden sein können,

wobei die vorstehend für die Substitution des Alkylteils der Alkylaminogruppen in  $\omega$ -Stellung genannten Phenyl-, Naphthyl- und Biphenyl-Gruppen sowie gegebenenfalls auch partiell hydrierten mono- und bicyclischen heteroaromatischen Ringe im Kohlenstoffgerüst zusätzlich durch Fluor-, Chlor- oder Bromatome, durch Alkylgruppen, Cycloalkylgruppen mit 3 bis 8 Kohlenstoffatomen, Nitro-, Alkoxy-, Phenyl-, Phenylalkoxy-, Trifluormethyl-, Alkoxycarbonyl-, Alkoxycarbonylalkyl-, Carboxy-, Carboxyalkyl-, Dialkylaminoalkyl-, Hydroxy-, Amino-, Acetylamino-, Propionylamino-, Benzoyl-, Benzoylamino-, Benzoylmethylamino-, Aminocarbonyl-, Alkylaminocarbonyl-, Dialkylaminocarbonyl-, (1-Pyrrolidinyl)carbonyl-, (1-Piperidinyl)carbonyl-, (Hexahydro-1H-azepin-1-yl)carbonyl-, (4-Methyl-1-piperazinyl)carbonyl-, (4-Morpholinyl)carbonyl-, Alkanoyl-, Cyan-, Trifluormethoxy-, Trifluormethylthio-, Trifluormethylsulfinyl- oder Trifluormethylsulfonylgruppen mono-, di- oder trisubstitu-

iert sein können, wobei die Substituenten gleich oder verschieden sein können und die vorstehend erwähnten Benzoyl-, Benzoylamino- und Benzoylmethylaminogruppen ihrerseits im Phenylteil zusätzlich durch ein Fluor-, Chlor- oder Bromatom, eine Alkyl-, Trifluormethyl-, Amino- oder Acetylaminogruppe substituiert sein können,

oder den Rest der Formel



in dem

$R^5$ ,  $R^6$ ,  $R^7$ ,  $R^N$ ,  $Y^1$ ,  $o$  und  $p$  wie eingangs erwähnt definiert sind und  $Y^2$  das N-Atom bedeutet,

$Z$  die Methylengruppe,  
 $X$  zwei Wasserstoffatome,  
 $A$  die Einfachbindung,  
 $m$  den Wert 1 und  
 $n$  den Wert 0 darstellen:

Kupplung von Carbonsäuren der allgemeinen Formel XVIII,



in der

$R^2$ ,  $R^3$  und  $R^4$  wie eingangs erwähnt definiert sind,

mit Aminen der allgemeinen Formel X,



in der R wie oben erwähnt definiert ist.

Die Kupplung wird unter Verwendung der aus der Peptidchemie bekannten und vorstehend beschriebenen Verfahren durchgeführt, insbesondere unter Benutzung von DCC, DIC, HBTU, TBTU oder BOP als Reagenzien oder nach der gemischten Anhydridmethode.

j) Zur Herstellung von Verbindungen der allgemeinen Formel I, in der

$R^3$  und  $R^4$  die eingangs erwähnten Bedeutungen mit Ausnahme der von Wasserstoffatomen besitzen, Z die Methylengruppe, X zwei Wasserstoffatome, A die Einfachbindung, m die Zahl 1 und n die Zahl 0 bedeuten:

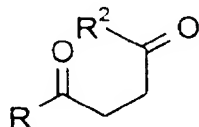
Umsetzung von sekundären Aminen der allgemeinen Formel XVa,



in der

$R^3'$  und  $R^4'$  die eingangs für  $R^3$  und  $R^4$  erwähnten Bedeutungen mit Ausnahme der von Wasserstoffatomen besitzen,

mit Formaldehyd und  $\alpha$ -CH-aciden Verbindungen der allgemeinen Formel XIX,



(XIX)

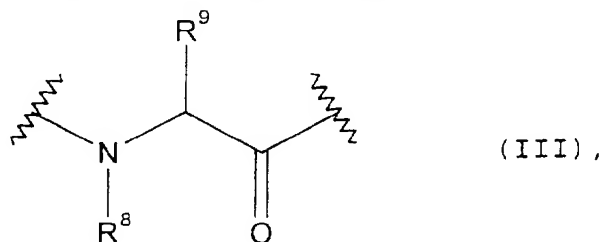
in der

R wie eingangs definiert ist und

$R^2$  wie eingangs erwähnt definiert ist, jedoch mit der Maßgabe, daß gegebenenfalls vorhandene acide Funktionen, beispielsweise Hydroxygruppen, zweckmäßigerweise durch geeignete Schutzgruppen geschützt sind.

Die Reaktion wird bevorzugt in schwach saurem Medium, unter Verwendung von Alkoholen, beispielsweise Methanol oder Ethanol, oder von niederen aliphatischen Carbonsäuren, beispielsweise Eisessig, als Lösemitteln und bei Temperaturen zwischen Zimmertemperatur und dem Siedepunkt des betreffenden Lösemittels durchgeführt. In einer bevorzugten Variante wird ein mineral-saures Salz, beispielsweise das Hydrochlorid, eines sekundären Amins der allgemeinen Formel XVa mit Paraformaldehyd und einem Keton der allgemeinen Formel XIX in Eisessig auf Temperaturen zwischen 50°C und 80°C erhitzt.

k) Zur Herstellung von Verbindungen der allgemeinen Formel I, in der R, R<sup>2</sup>, R<sup>3</sup>, R<sup>4</sup>, R<sup>11</sup>, X, Z, m und n wie eingangs definiert sind und A den über die -CX-Gruppe mit der NR<sup>3</sup>R<sup>4</sup>-Gruppe verknüpften zweiwertigen Rest der Formel III,



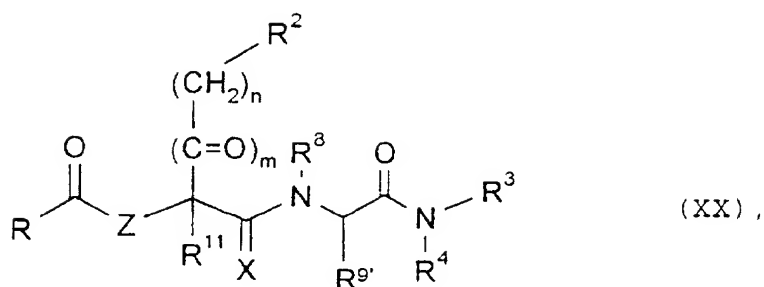
in dem

R<sup>8</sup> das Wasserstoffatom, einen Alkyl- oder Phenylalkylrest und

R<sup>9</sup> eine unverzweigte Alkylgruppe mit 1 bis 5 Kohlenstoffatomen, die in  $\omega$ -Stellung durch eine Aminoiminomethylamino-Gruppe substituiert ist, darstellen,

bedeutet:

Umsetzung von Verbindungen der allgemeinen Formel XX,



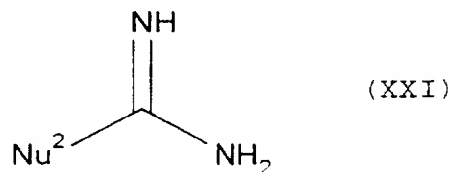
in der

$R, R^2, R^3, R^4, R^{i-1}, X, Z, m$  und  $n$  wie eingangs definiert sind.

R<sup>8</sup> das Wasserstoffatom, einen Alkyl- oder Phenylalkylrest  
und

R<sup>9</sup> eine unverzweigte Alkylgruppe mit 1 bis 5 Kohlenstoffatomen, die in ω-Stellung durch eine primäre Amino-Gruppe substituiert ist, darstellen,

mit Kohlensäurederivaten der allgemeinen Formel XXI,



in der

Nu<sup>2</sup> eine Austrittsgruppe ist, beispielsweise eine Alkoxy-, Alkylthio-, Alkylsulfinyl- oder Alkylsulfonylgruppe mit jeweils 1 bis 10 Kohlenstoffatomen im Alkylteil, z.B. die Methoxy-, Ethoxy-, Methylthio-, Ethylthio-, Methylsulfinyl-, Ethylsulfinyl-, Propylsulfinyl-, Isopropylsulfinyl-, Methylsulfonyl- oder Ethylsulfonylgruppe, das Chloratom, die SO<sub>2</sub>H-, SO<sub>3</sub>H- oder OPOCl<sub>2</sub>-Gruppe, oder der Rest der allgemeinen Formel XXII,





in der

R<sup>15</sup> und R<sup>16</sup>, die gleich oder verschieden sein können, Wasserstoffatome oder Alkylreste mit 1 bis 3 Kohlenstoffatomen darstellen.

Gelegentlich werden mit Vorteil, beispielsweise wenn Nu<sup>2</sup> eine Alkoxygruppe ist, an Stelle der Verbindungen der allgemeinen Formel XXI deren Mineralsäure Salze, z. B. ihre neutralen Sulfate oder ihre Hydrochloride eingesetzt.

Die Umsetzungen werden in Analogie zu literaturbekannten Verfahren (siehe G.B.L. Smith, J. Amer. Chem. Soc. 51, 476 [1929]; B. Rathke, Chem. Ber. 17, 297 [1884]; R. Phillips und H.T. Clarke, J. Amer. Chem. Soc. 45, 1755 [1923]; S.J. Angyal und W.K. Warburton, J. Amer. Chem. Soc. 73, 2492 [1951]; H. Lecher und F. Graf, Chem. Ber. 56, 1326 [1923]; J. Wityak, S.J. Gould, S.J. Hein und D.A. Keszler, J. Org. Chem. 52, 2179 [1987]; T. Teraji, Y. Nakai, G.J. Durant, WO-A-81/00109, Chem. Abstr. 94, 192336z [1981]; C.A. Maryanoff, R.C. Stanzione, J.N. Plampin und J.E. Mills, J. Org. Chem. 51, 1882-1884 [1986]; A.E. Miller und J.J. Bischoff, Synthesis 1986, 777; R.A.B. Bannard, A.A. Casselman, W.F. Cockburn und G.M. Brown, Can. J. Chem. 36, 1541 [1958]; Aktieselskabet Grea, Kopenhagen, DE 28 26 452-C2; K. Kim, Y-T. Lin und H.S. Mosher, Tetrah. Letters, 29, 3183-3186 [1988]; H.B. Arzeno et al., Synth. Commun. 20, 3433-3437 [1990]; H. Bredereck und K. Bredereck, Chem. Ber. 94, 2278 [1961]; H. Eilingsfeld, G. Neubauer, M. Seefelder und H. Weidinger, Chem. Ber. 97, 1232 [1964]; P. Pruszyński, Can. J. Chem. 65, 626 [1987]; D.F. Gavin, W.J. Schnabel, E. Kober und M.A. Robinson, J. Org. Chem. 32, 2511 [1967]; N.K. Hart, S.R. Johns, J.A. Lamberton und R.I. Willing, Aust. J. Chem. 23, 1679 [1970]; CIBA Ltd., Belgisches Patent 655 403; Chem. Abstr. 64, 17481 [1966]; R.A.B. Bannard, A.A. Casselman, W.F. Cockburn und G.M. Brown, Can. J. Chem. 36, 1541 [1958]; J.P. Greenstein, J. Org. Chem. 2, 480 [1937]; F.L. Scott und J. Reilly, J. Amer. Chem. Soc. 74, 4562 [1952]; W.R. Roush und A.E. Walts, J. Amer. Chem.

Soc. 106, 721 [1984], M.S. Bernatowicz, Y. Wu und G.R. Matsueda, J. Org. Chem. 57, 2497-2502 [1992]; H. Tsunematsu, T. Imamura und S. Makisumi, J. Biochem. 94, 123-128 [1983]) bei Temperaturen zwischen 0°C und +100°C, bevorzugt +40°C und +80°C, und unter Verwendung inerter Lösemittel, beispielsweise von Dichlormethan, Tetrahydrofuran, 1,4-Dioxan, Acetonitril, Dimethylformamid, Dimethylacetamid, N-Methyl-pyrrolidon oder Gemischen davon und - abhängig von der Natur der Nu<sup>2</sup>-Gruppe - häufig in Gegenwart von Hilfsbasen, insbesondere von Alkali-carbonaten wie Natrium- oder Kaliumcarbonat, oder tertiären Aminen, bevorzugt N-Ethyl-diisopropylamin oder Triethylamin, durchgeführt.

Die erfindungsgemäßen abgewandelten Aminosäuren der allgemeinen Formel I enthalten wenigstens ein Chiralitätszentrum. Ist auch der Rest A chiral, dann können die Verbindungen in Form zweier diastereomerer Antipodenpaare auftreten. Die Erfindung umfaßt die einzelnen Isomeren ebenso wie ihre Gemische.

Die Trennung der jeweiligen Diastereomeren gelingt auf Grund ihrer unterschiedlichen physikochemischen Eigenschaften, z.B. durch fraktionierte Kristallisation aus geeigneten Lösemitteln, durch Hochdruckflüssigkeits- oder Säulenchromatographie unter Verwendung chiraler oder bevorzugt achiraler stationärer Phasen.

Die Trennung von unter die allgemeine Formel I fallenden Racematen gelingt beispielsweise durch HPLC an geeigneten chiralen stationären Phasen (z. B. Chiral AGP, Chiralpak AD). Racemate, die eine basische oder saure Funktion enthalten, lassen sich auch über die diastereomeren, optisch aktiven Salze trennen, die bei Umsetzung mit einer optisch aktiven Säure, beispielsweise (+)-oder (-)-Weinsäure, (+)- oder (-)-Diacetylweinsäure, (+)- oder (-)-Monomethyltartrat oder (+)-Camphersulfonsäure, bzw. optisch aktiven Base, beispielsweise mit (R)-(+)-1-Phenylethylamin, (S)-(-)-1-Phenylethylamin oder (S)-Brucin, entstehen.

Nach einem üblichen Verfahren zur Isomerentrennung wird das Racemat einer Verbindung der allgemeinen Formel I mit einer der vorstehend angegebenen optisch aktiven Säuren bzw. Basen in äquimolarer Menge in einem Lösungsmittel umgesetzt und die erhaltenen kristallinen, diastereomeren, optisch aktiven Salze unter Ausnutzung ihrer verschiedenen Löslichkeit getrennt. Diese Umsetzung kann in jeder Art von Lösungsmitteln durchgeführt werden, solange sie einen ausreichenden Unterschied hinsichtlich der Löslichkeit der Salze aufweisen. Vorzugsweise werden Methanol, Ethanol oder deren Gemische, beispielsweise im Volumenverhältnis 50:50, verwendet. Sodann wird jedes der optisch aktiven Salze in Wasser gelöst, mit einer Base, wie Natriumcarbonat oder Kaliumcarbonat, Natronlauge oder Kalilauge neutralisiert und dadurch die entsprechende freie Verbindung in der (+)- oder (-)-Form erhalten.

Jeweils nur das (R)-Enantiomer bzw. ein Gemisch zweier optisch aktiver, unter die allgemeine Formel I fallender diastereomerer Verbindungen wird auch dadurch erhalten, daß man die oben beschriebenen Synthesen mit jeweils einer geeigneten (R)-konfigurierten Reaktionskomponente durchführt.

Die zur Synthese der Verbindungen der allgemeinen Formel I erforderlichen Ausgangsmaterialien der allgemeinen Formeln VII, IX, X, X', XI, XI', XIII, XV, XVa, XVII, XXI, XXII sowie die verwendeten Aminosäuren sind käuflich oder werden nach literaturbekannten Verfahren hergestellt.

Verbindungen der allgemeinen Formel VIII, in der Z die Gruppe  $NR^1$  bedeutet, und solche der allgemeinen Formel VIII', wobei X jeweils das Sauerstoffatom darstellt, lassen sich nach dem Peptidchemiker geläufigen Methoden aus gängigen Ausgangsmaterialien erhalten.

Isocyanate der allgemeinen Formel XII lassen sich leicht aus  $\alpha$ -Aminosäurederivaten der allgemeinen Formel VIII', in der  $R^1$  das Wasserstoffatom darstellt und die übrigen Reste wie oben

definiert sind, bzw. aus deren Hydrochloriden durch Umsetzung mit Phosgen, Diphosgen oder Triphosgen in Gegenwart von Pyridin (siehe auch: J.S. Nowick, N.A. Powell, T.M. Nguyen und G. Noronha, J. Org. Chem. 57, 7364-7366 [1992]) herstellen.

Carbonsäuren der allgemeinen Formeln XIV und XVI sind aus den entsprechenden Carbonsäureestern durch Verseifung, bevorzugt in Gegenwart von Lithiumhydroxid, zugänglich.

Die Carbonsäuren der allgemeinen Formel XVIII erhält man durch Verseifung entsprechender Carbonsäureester, die ihrerseits aus geeigneten sekundären Aminen, 4-Aryl-4-oxobutansäureestern und Formaldehyd durch Mannich-Reaktion hergestellt werden.

Verbindungen der allgemeinen Formel XIX erhält man nach üblichen Methoden aus geeigneten 4-Oxobutansäuren und Aminen der allgemeinen Formel X.

Die Zwischenverbindungen der allgemeinen Formel XX fallen unter die allgemeine Formel I und damit unter den Schutzbereich der vorliegenden Anmeldung. Diese Verbindungen sind beispielsweise nach den hier beschriebenen Verfahren a) bis h) erhältlich.

Die erhaltenen Verbindungen der allgemeinen Formel I können, insbesondere für pharmazeutische Anwendungen, in ihre physiologisch verträglichen Salze mit anorganischen oder organischen Säuren, übergeführt werden. Als Säuren kommen hierfür beispielsweise Salzsäure, Bromwasserstoffsäure, Phosphorsäure, Salpetersäure, Schwefelsäure, Methansulfonsäure, p-Toluolsulfonsäure, Essigsäure, Fumarsäure, Bernsteinsäure, Milchsäure, Mandelsäure, Äpfelsäure, Zitronensäure, Weinsäure oder Maleinsäure in Betracht.

Außerdem lassen sich die so erhaltenen neuen Verbindungen der Formel I, falls diese eine saure Funktion, beispielsweise eine Carboxygruppe enthalten, gewünschtenfalls in ihre Additionsalze mit anorganischen oder organischen Basen, insbesondere für die pharmazeutische Anwendung in ihre physiologisch ver-

träglichen Additionssalze, überführen. Als Basen kommen hierbei beispielsweise Natriumhydroxid, Kaliumhydroxid, Ammoniak, Cyclohexylamin, Dicyclohexylamin, Äthanolamin, Diäthanolamin und Triäthanolamin in Betracht.

Die neuen Verbindungen der allgemeinen Formel I und deren physiologisch verträglichen Salze besitzen CGRP-antagonistische Eigenschaften und zeigen gute Affinitäten in CGRP-Rezeptorbindungsstudien. Die Verbindungen weisen in den nachstehend beschriebenen pharmakologischen Testsystemen CGRP-antagonistische Eigenschaften auf.

Zum Nachweis der Affinität von Verbindungen der allgemeinen Formel I zu humanen CGRP-Rezeptoren und ihrer antagonistischen Eigenschaften wurden die folgenden Versuche durchgeführt:

#### A. Bindungsstudien mit (den humanen CGRP-Rezeptor exprimierenden SK-N-MC-Zellen

SK-N-MC-Zellen werden in "Dulbecco's modified Eagle Medium" kultiviert. Das Medium konfluenten Kulturen wird entfernt. Die Zellen werden zweimal mit PBS-Puffer (Gibco 041-04190 M) gewaschen, durch Zugabe von PBS-Puffer, versetzt mit 0.02% EDTA, abgelöst und durch Zentrifugation isoliert. Nach Resuspension in 20 ml "Balanced Salts Solution" [BSS (in mM): NaCl 120, KCl 5.4, NaHCO<sub>3</sub> 16.2, MgSO<sub>4</sub> 0.8, NaHPO<sub>4</sub> 1.0, CaCl<sub>2</sub> 1.8, D-Glucose 5.5, HEPES 30, pH 7.40] werden die Zellen zweimal bei 100 x g zentrifugiert und in BSS resuspendiert. Nach Bestimmung der Zellzahl werden die Zellen mit Hilfe eines Ultra-Turrax homogenisiert und für 10 Minuten bei 3000 x g zentrifugiert. Der Überstand wird verworfen und das Pellet in Tris-Puffer (10 mM Tris, 50 mM NaCl, 5 mM MgCl<sub>2</sub>, 1 mM EDTA, pH 7.40), angereichert mit 1% Rinderserum-Albumin und 0.1% Bacitracin, rezentrifugiert und resuspendiert (1 ml / 1000000 Zellen). Das Homogenat wird bei -80°C eingefroren. Die Membranpräparationen sind bei diesen Bedingungen für mehr als 6 Wochen stabil.

Nach Auftauen wird das Homogenat 1:10 mit Assay-Puffer (50 mM Tris, 150 mM NaCl, 5 mM MgCl<sub>2</sub>, 1 mM EDTA, pH 7.40) verdünnt und 30 Sekunden lang mit einem Ultra-Turrax homogenisiert. 230 µl des Homogenats werden für 180 Minuten bei Raumtemperatur mit 50 pM <sup>125</sup>I-Iodotyrosyl-Calcitonin-Gen-Related Peptide (Amersham) und ansteigenden Konzentrationen der Testsubstanzen in einem Gesamtvolumen von 250 µl inkubiert. Die Inkubation wird durch rasche Filtration durch mit Polyethylenimin (0.1%) behandelte GF/B-Glasfaserfilter mittels eines Zellharvesters beendet. Die an Protein gebundene Radioaktivität wird mit Hilfe eines Gamma-counters bestimmt. Als nichtspezifische Bindung wird die gebundene Radioaktivität nach Gegenwart von 1 µM humanem CGRP-alpha während der Inkubation definiert.

Die Analyse der Konzentrations-Bindungskurven erfolgt mit Hilfe einer computergestützten nichtlinearen Kurvenanpassung.

Die Verbindungen der allgemeinen Formel I zeigen in dem beschriebenen Test  $IC_{50}$ -Werte  $\leq 10000$  nM.

#### B. CGRP-Antagonismus in SK-N-MC-Zellen

SK-N-MC-Zellen (1 Mio. Zellen) werden zweimal mit 250  $\mu$ l Inkubationspuffer (Hanks' HEPES, 1 mM 3-Isobutyl-1-methylxanthin, 1% BSA, pH 7.4) gewaschen und bei 37°C für 15 Minuten vorinkubiert. Nach Zugabe von CGRP (10  $\mu$ l) als Agonist in steigenden Konzentrationen ( $10^{-11}$  bis  $10^{-6}$  M) bzw. zusätzlich von Substanz in 3 bis 4 verschiedenen Konzentrationen wird nochmals 15 Minuten inkubiert.

Intrazelluläres cAMP wird anschließend durch Zugabe von 20  $\mu$ l 1M HCl und Zentrifugation (2000 x g, 4°C für 15 Minuten) extrahiert. Die Überstände werden in flüssigem Stickstoff eingefroren und bei -20°C gelagert.

Die cAMP-Gehalte der Proben werden mittels Radioimmunassay (Fa. Amersham) bestimmt und die  $pA_2$ -Werte antagonistisch wirkender Substanzen graphisch ermittelt.

Die Verbindungen der allgemeinen Formel I zeigen in dem beschriebenen in-vitro-Testmodell CGRP-antagonistische Eigenschaften in einem Dosisbereich zwischen  $10^{-11}$  bis  $10^{-5}$  M.

Auf Grund ihrer pharmakologischen Eigenschaften eignen sich die Verbindungen der allgemeinen Formel I und deren Salze mit physiologisch verträglichen Säuren bzw. Basen somit zur akuten und prophylaktischen Behandlung von Kopfschmerzen, insbesondere Migräne- bzw. Cluster-Kopfschmerz. Weiterhin beeinflussen die Verbindungen der allgemeinen Formel I auch die folgenden Erkrankungen positiv: Nicht-insulinabhängigen Diabetes mellitus ("NIDDM"), kardiovaskuläre Erkrankungen, Erkrankungen der Haut, insbesondere thermische und strahlen-

bedingte Hautschäden inclusive Sonnenbrand, entzündliche Erkrankungen, z.B. entzündliche Gelenkerkrankungen (Arthritis), entzündliche Lungenerkrankungen, allergische Rhinitis, Asthma, Erkrankungen, die mit einer überschießenden Gefäßerweiterung und dadurch bedingter verringerter Gewebedurchblutung einhergehen, z.B. Schock und Sepsis, sowie Morphintoleranz. Darüberhinaus zeigen die Verbindungen der allgemeinen Formel I eine lindernde Wirkung auf Schmerzzustände im allgemeinen.

Die zur Erzielung einer entsprechenden Wirkung erforderliche Dosierung beträgt zweckmäßigerweise bei intravenöser oder subcutaner Gabe 0,0001 bis 3 mg/kg Körpergewicht, vorzugsweise 0,01 bis 1 mg/kg Körpergewicht, und bei oraler, nasaler oder inhalativer Gabe 0,01 bis 10 mg/kg Körpergewicht, vorzugsweise 0,1 bis 10 mg/kg Körpergewicht, jeweils 1 bis 3 x täglich.

Hierzu lassen sich die erfindungsgemäß hergestellten Verbindungen der allgemeinen Formel I, gegebenenfalls in Kombination mit anderen Wirksubstanzen, wie z.B. Antiemetica, Prokinetica, Neuroleptica, Antidepressiva, Neurokinin-Antagonisten, Anticonvulsiva, Histamin-H<sub>1</sub>-Rezeptorantagonisten, Antimuscarinika,  $\beta$ -Blockern,  $\alpha$ -Agonisten und  $\alpha$ -Antagonisten, Ergotalkaloiden, schwachen Analgetica, nichtsteroidalen Antiphlogistica, Corticosteroiden, Calcium-Antagonisten, 5-HT<sub>1D</sub>-Agonisten oder anderen Antimigränemitteln, zusammen mit einem oder mehreren inerten üblichen Trägerstoffen und/oder Verdünnungsmitteln, z.B. mit Maisstärke, Milchzucker, Rohrzucker, mikrokristalliner Zellulose, Magnesiumstearat, Polyvinylpyrrolidon, Zitronensäure, Weinsäure, Wasser, Wasser/Äthanol, Wasser/Glycerin, Wasser/Sorbit, Wasser/Polyäthylenglykol, Propylenglykol, Cetylstearylalkohol, Carboxymethylcellulose oder fetthaltigen Substanzen wie Hartfett oder deren geeigneten Gemischen, in übliche galenische Zubereitungen wie Tabletten, Dragées, Kapseln, Pulver, Suspensionen, Lösungen, Dosieraerosole oder Zäpfchen einarbeiten.



Für die oben erwähnten Kombinationen kommen somit als weitere Wirksubstanzen beispielsweise Meloxicam, Ergotamin, Dihydroergotamin, Metoclopramid, Domperidon, Diphenhydramin, Cyclizin, Promethazin, Chlorpromazin, Dexamethason, Flunarizin, Dextropropoxyphen, Meperidin, Propranolol, Nadolol, Atenolol, Clonidin, Indoramin, Carbamazepin, Phenytoin, Valproat, Amitryptilin, Lidocain, Diltiazem oder Sumatriptan und andere 5-HT<sub>1D</sub>-Agonisten wie z.B. Naratriptan, Zolmitriptan, Avitriptan, Rizatriptan und Eletriptan in Betracht. Die Dosis für diese Wirksubstanzen beträgt hierbei zweckmäßigerweise 1/5 der üblicherweise empfohlenen niedrigsten Dosierung bis zu 1/1 der normalerweise empfohlenen Dosierung, also beispielsweise 20 bis 100 mg Sumatriptan.

Ein weiterer Gegenstand der Erfindung ist die Verwendung der Verbindungen der allgemeinen Formel I als wertvolle Hilfsmittel zur Erzeugung und Reinigung (Affinitätschromatographie) von Antikörpern sowie, nach geeigneter radioaktiver Markierung, beispielsweise durch direkte Markierung mit <sup>125</sup>I oder <sup>131</sup>I oder durch Tritiierung geeigneter Vorstufen, beispielsweise durch Ersatz von Halogenatomen durch Tritium, in RIA- und ELISA-Assays und als diagnostische bzw. analytische Hilfsmittel in der Neurotransmitter-Forschung.

Die nachfolgenden Beispiele sollen die Erfindung näher erläutern:

Vorbemerkungen:

Für alle Verbindungen liegen befriedigende Elementaranalysen, IR-, UV-,  $^1\text{H}$ -NMR und in der Regel auch Massenspektren vor. Wenn nicht anders angegeben, wurden  $R_f$ -Werte unter Verwendung von DC-Fertigplatten Kieselgel 60  $F_{254}$  (E. Merck, Darmstadt, Artikel-Nr. 5729) ohne Kammersättigung bestimmt. Falls nähere Angaben zur Konfiguration fehlen, bleibt offen, ob es sich um reine Enantiomere handelt oder ob partielle oder gar völlige Racemisierung eingetreten ist. Zur Chromatographie wurden die folgenden Fließmittel bzw. Fließmittelgemische verwendet:

FM1 = Dichlormethan/Cyclohexan/Methanol/Ammoniak 7/1.5/1.5/0.2 (v/v/v/v)

FM2 = Dichlormethan/Methanol/Ammoniak 7.5/2.5/0.5 (v/v/v)

FM3 = Dichlormethan/Methanol 8/2 (v/v)

FM4 = Dichlormethan/Essigester/Methanol/Cyclohexan/konz. wässriges Ammoniak = 59/25/7,5/7,5/1 (v/v/v/v/v)

FM5 = Essigester/Dichlormethan = 7/3 (v/v)

FM6 = Essigester/Petrolether = 1/1 (v/v)

FM7 = Dichlormethan/Methanol/konz. wässriges Ammoniak = 80/20/1 (v/v/v)

In der Versuchsbeschreibung werden die folgenden Abkürzungen verwendet:

Fp.: Schmelzpunkt

(Z): Zersetzung)

DIEA: N,N-Diisopropyl-ethylamin

Boc: 1,1-Dimethylethoxy) carbonyl

TBTU: 2-(1H-Benzotriazol-1-yl)-1,1,3,3-tetramethyluronium-tetrafluoroborat

HOBT: 1-Hydroxybenzotriazol-hydrat

CDT: 1,1'-Carbonyldi(1,2,4-triazol)

THF: Tetrahydrofuran

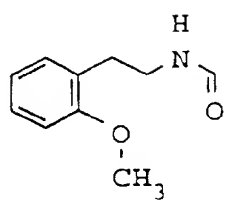
DMF: Dimethylformamid

Fmoc: (9-Fluorenylmethoxy) carbonyl

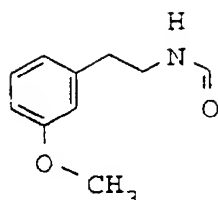
EE: Essigsäureethylester

PE:           Petrolether  
LM:           Lösemittel  
Lfd. Nr.: Laufende Nummer

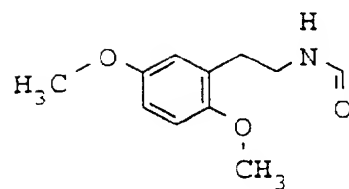
Die Bedeutung der in den Beispielen verwendeten aus Buchstaben und Zahlen zusammengesetzten Symbole ergibt sich aus der folgenden Übersicht:



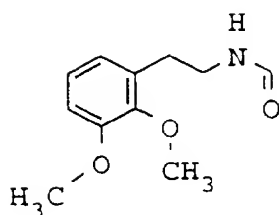
N1



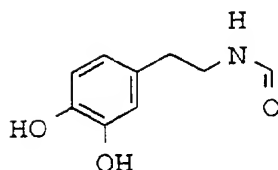
N2



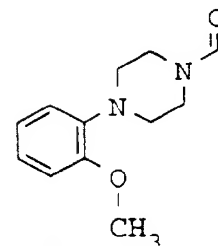
N3



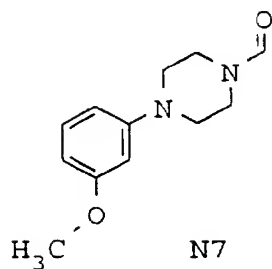
N4



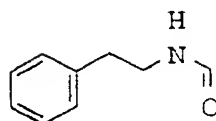
N5



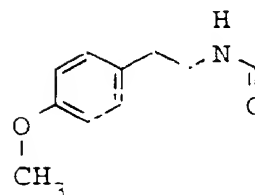
N6



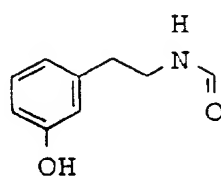
N7



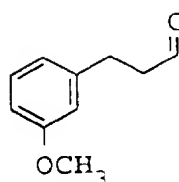
N8



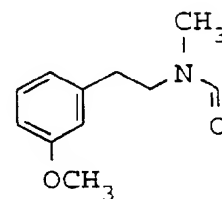
N9



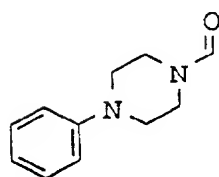
N10



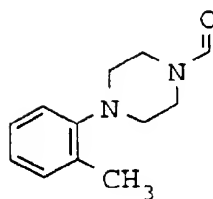
N11



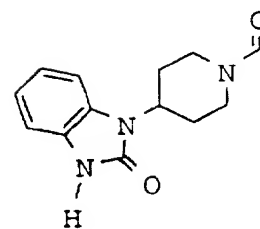
N12



N13

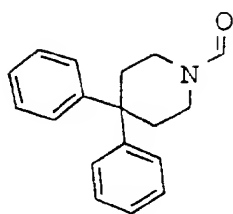


N14

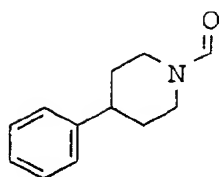


N15

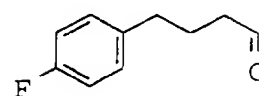
- 181 -



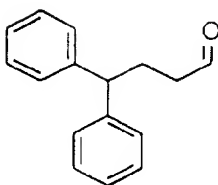
N16



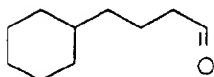
N17



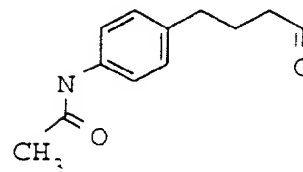
N18



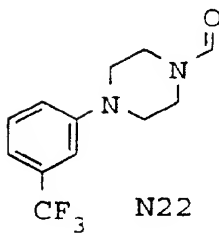
N19



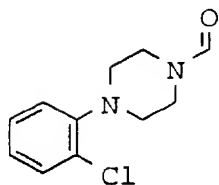
N20



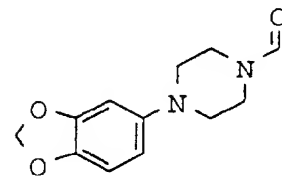
N21



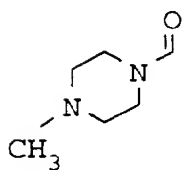
N22



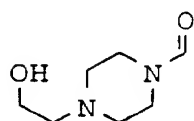
N23



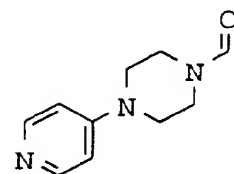
N24



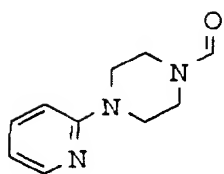
N25



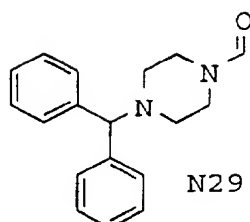
N26



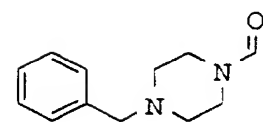
N27



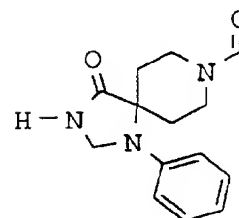
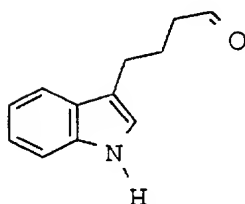
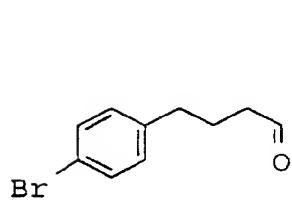
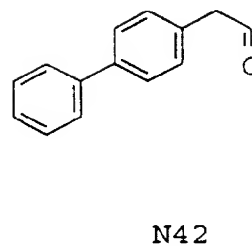
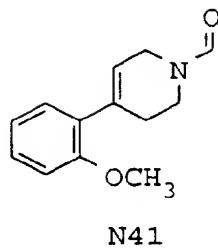
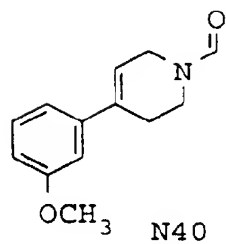
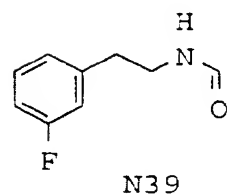
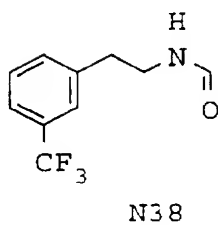
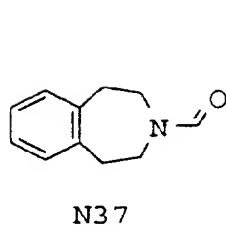
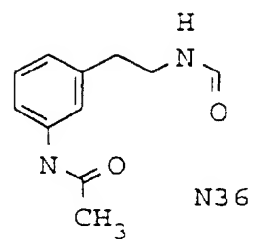
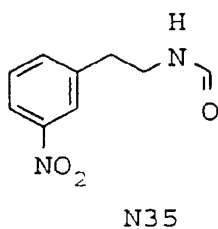
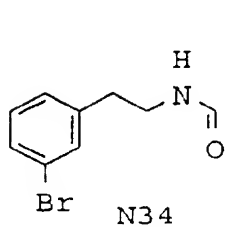
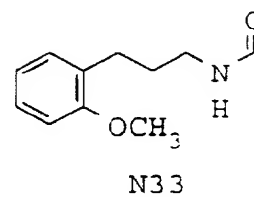
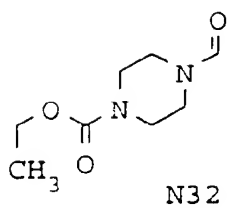
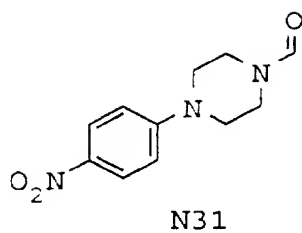
N28

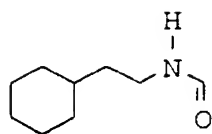


N29

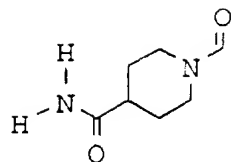


N30

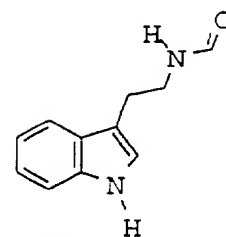




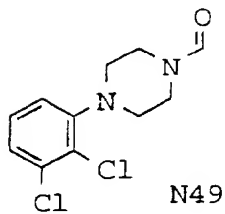
N46



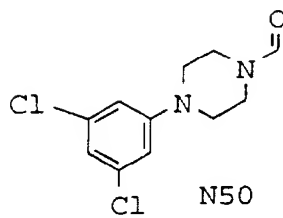
N47



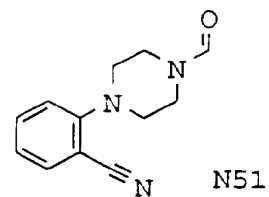
N48



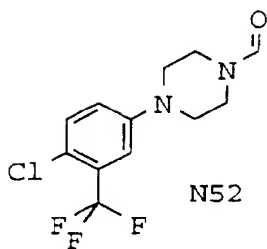
N49



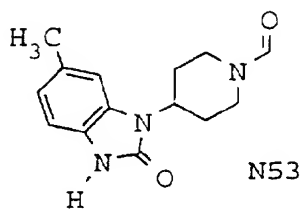
N50



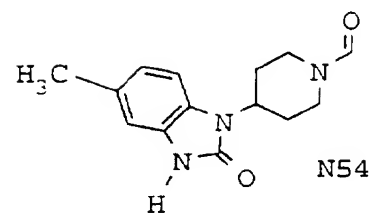
N51



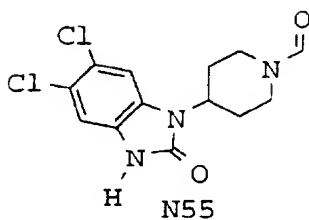
N52



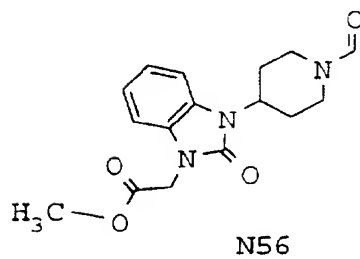
N53



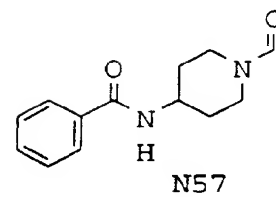
N54



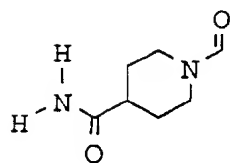
N55



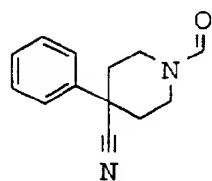
N56



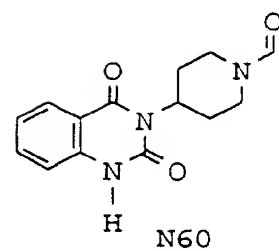
N57



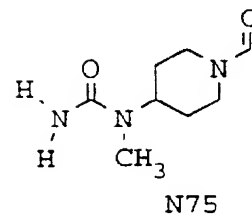
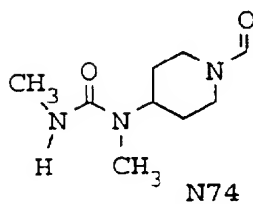
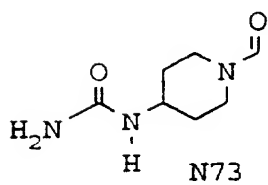
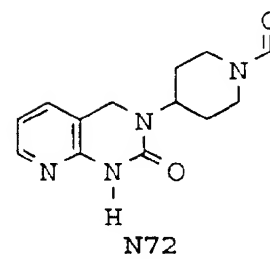
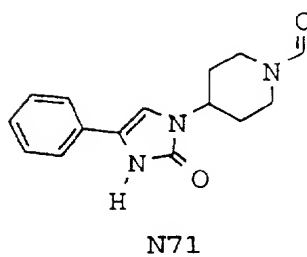
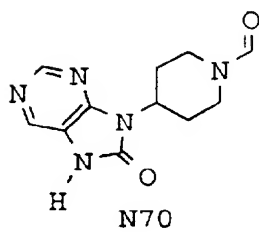
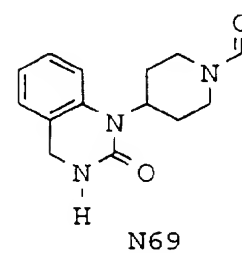
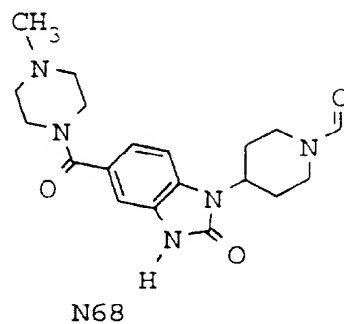
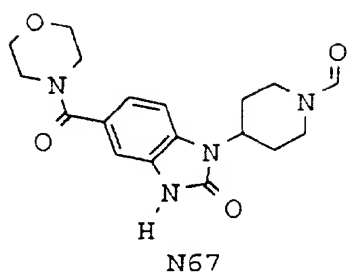
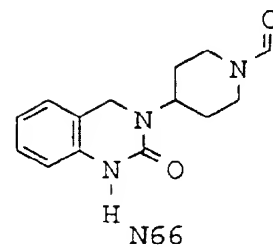
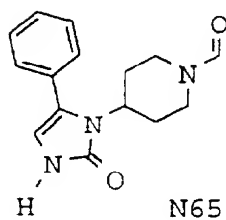
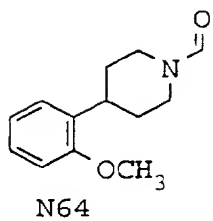
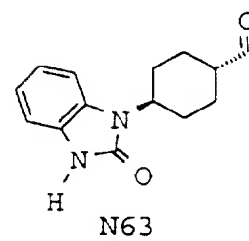
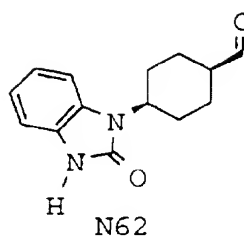
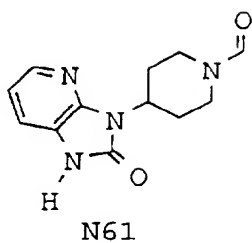
N58



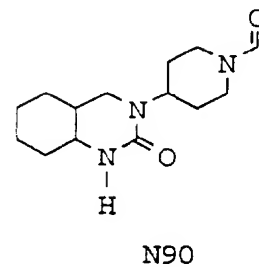
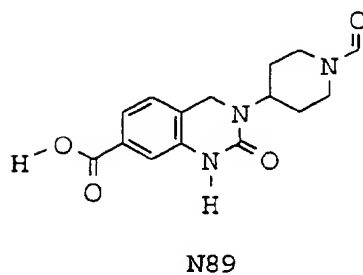
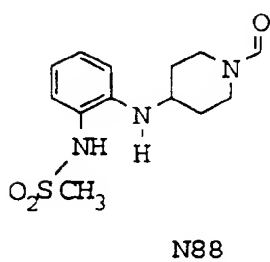
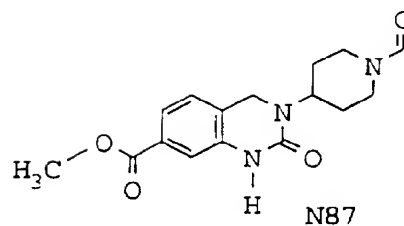
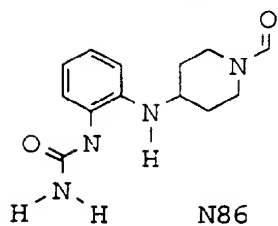
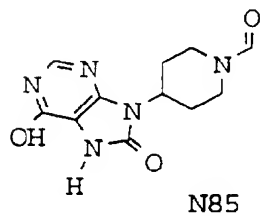
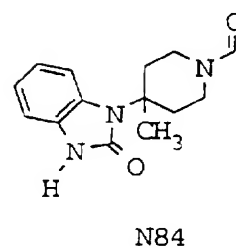
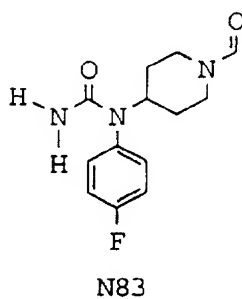
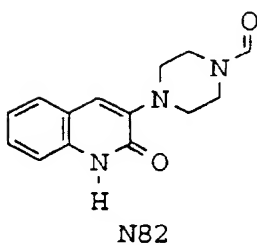
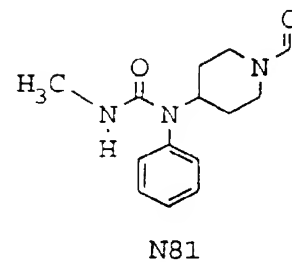
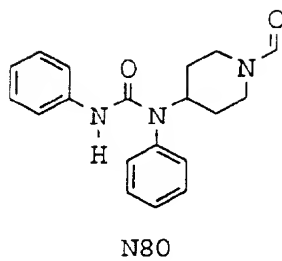
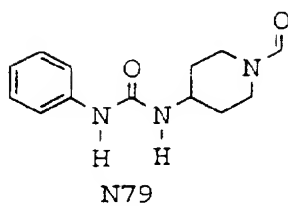
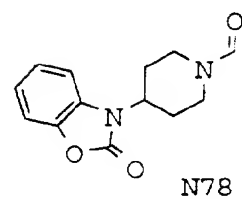
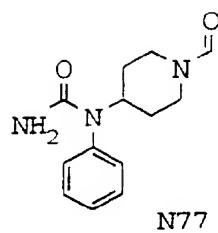
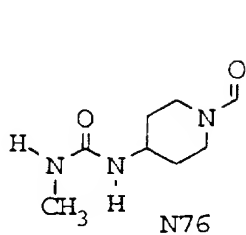
N59

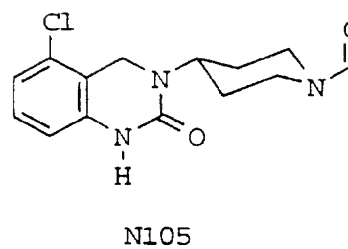
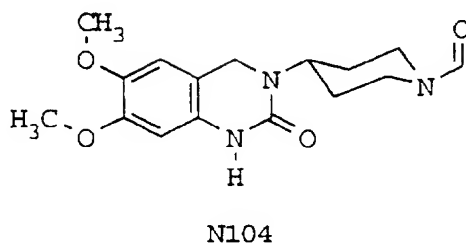
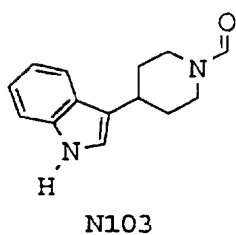
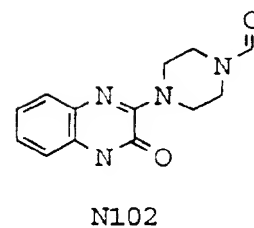
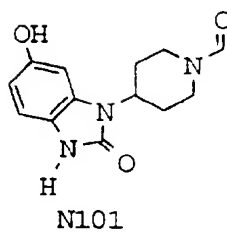
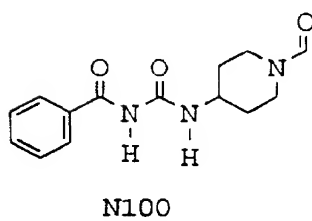
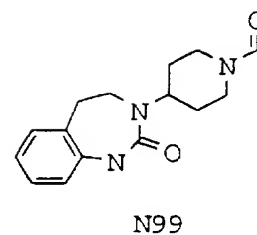
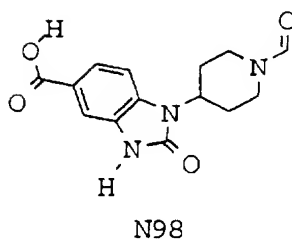
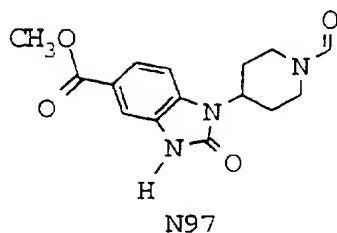
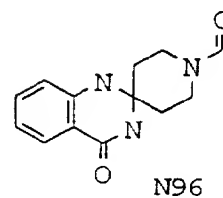
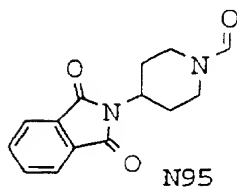
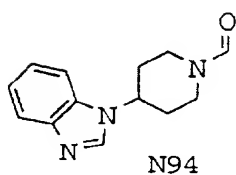
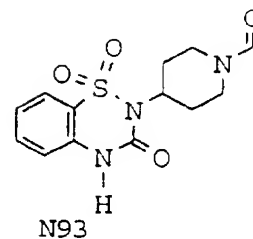
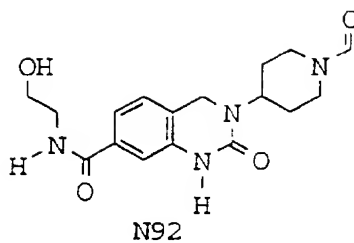
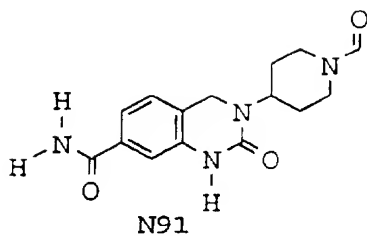


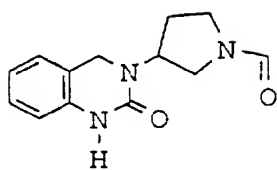
N60



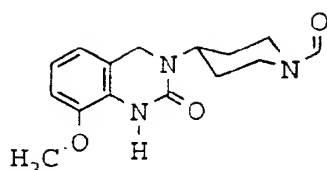




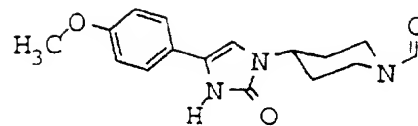




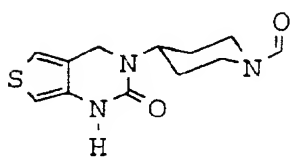
N106



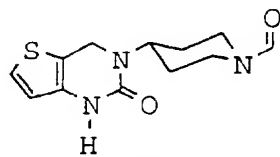
N107



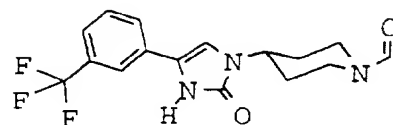
N108



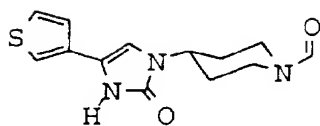
N109



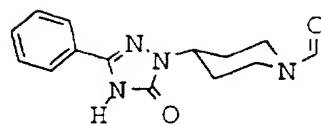
N110



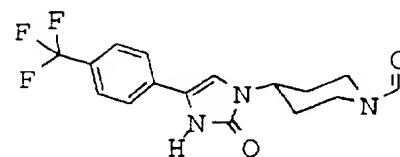
N111



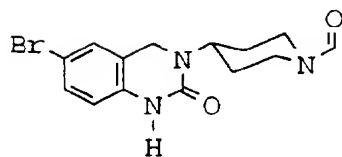
N112



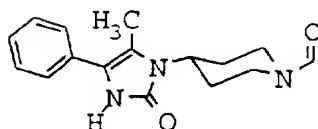
N113



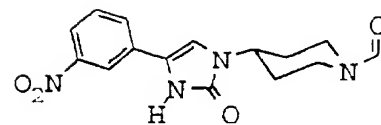
N114



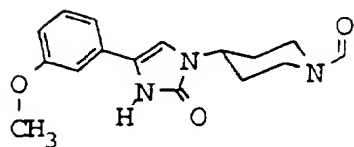
N115



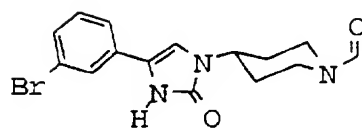
N116



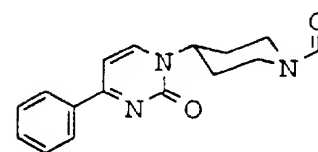
N117



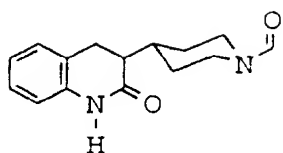
N118



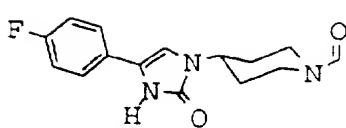
N119



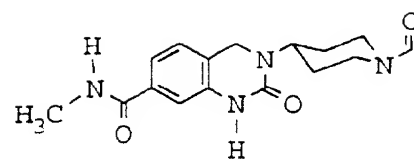
N120



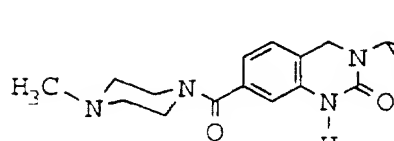
N121



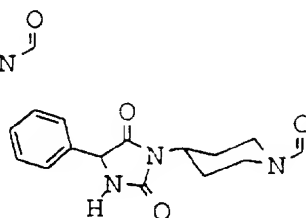
N122



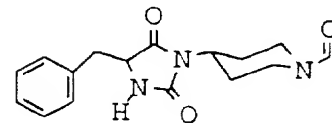
N123



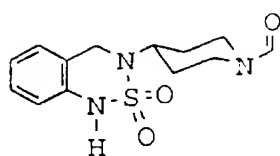
N124



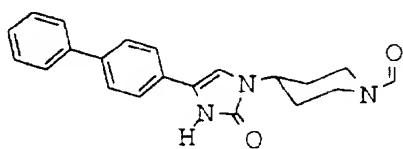
N125



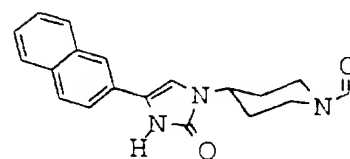
N126



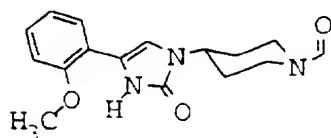
N127



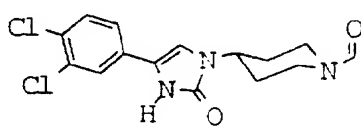
N128



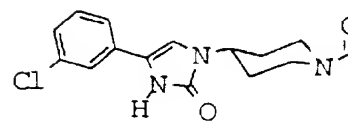
N129



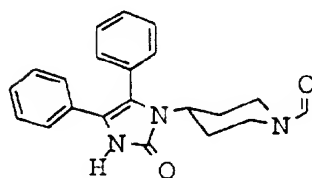
N130



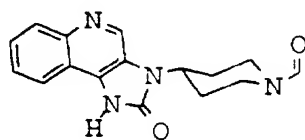
N131



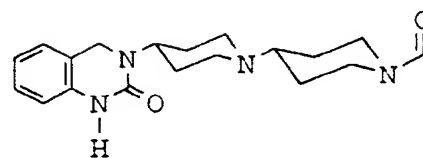
N132



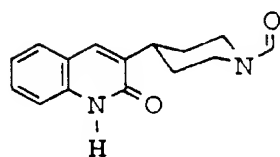
N133



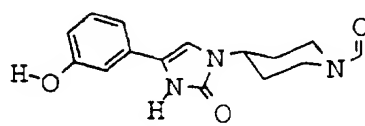
N134



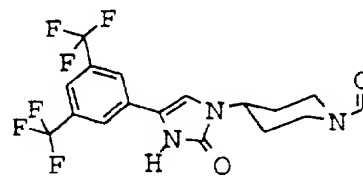
N135



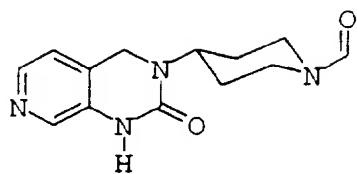
N136



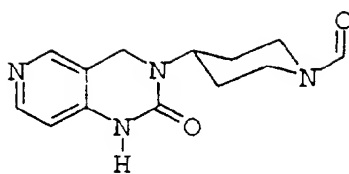
N137



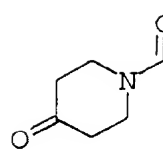
N138



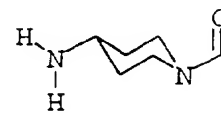
N139



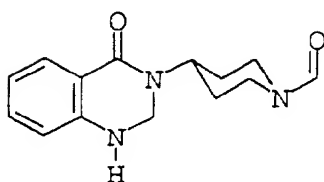
N140



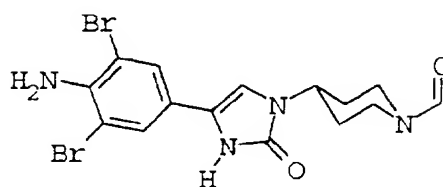
N141



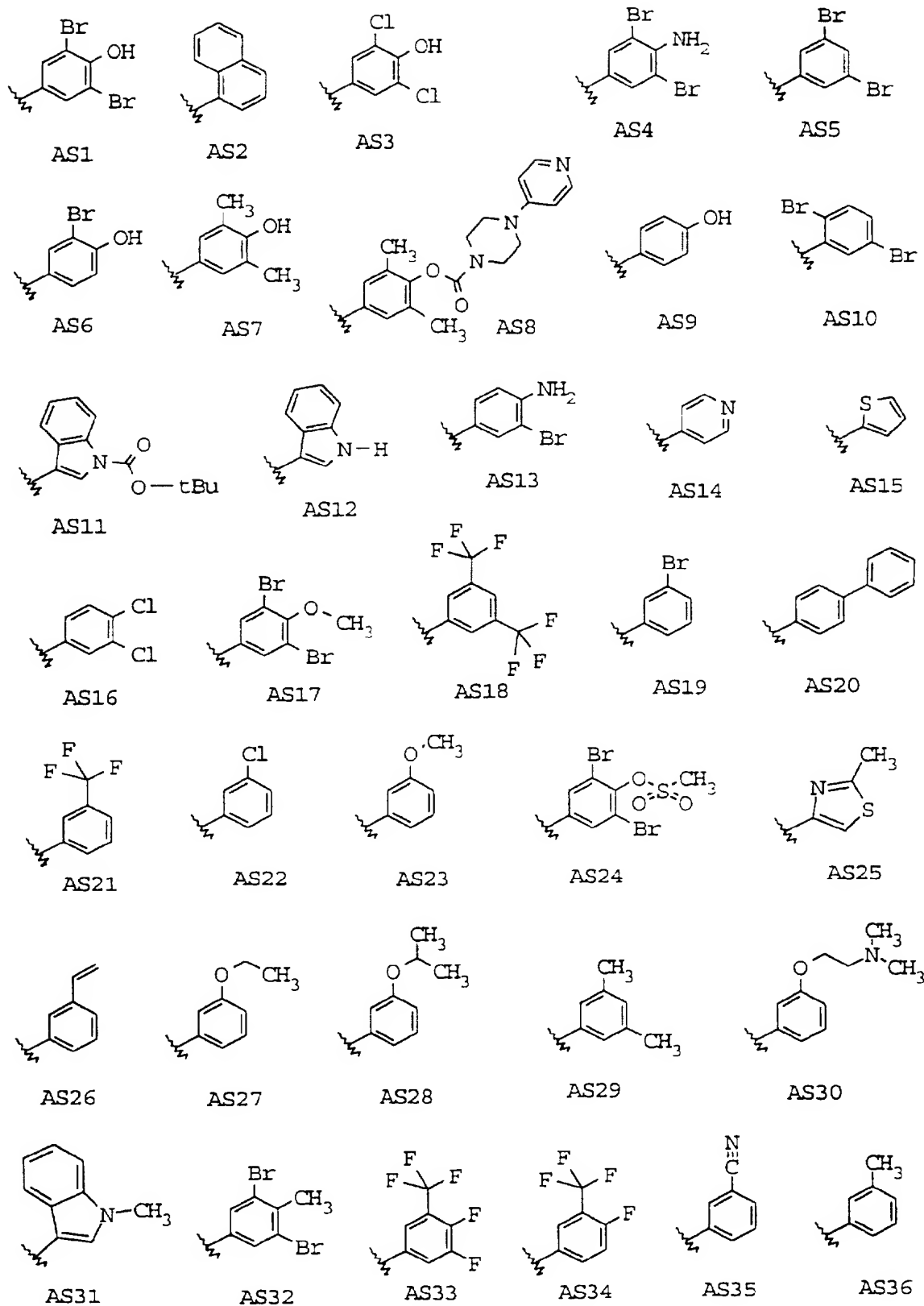
N142

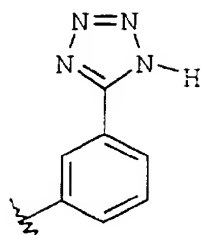


N143

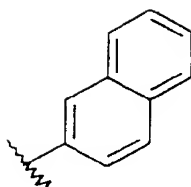


N144

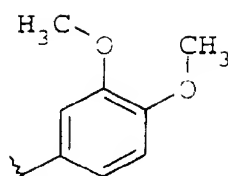




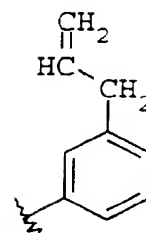
AS37



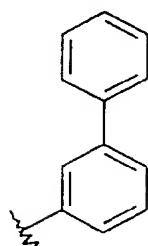
AS38



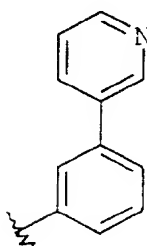
AS39



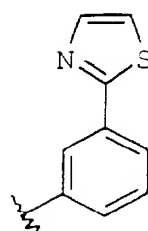
AS40



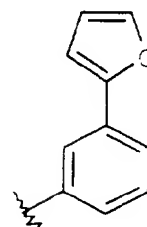
AS41



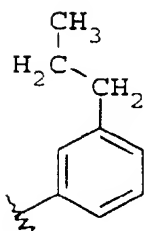
AS42



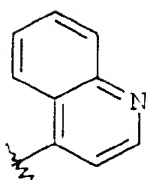
AS43



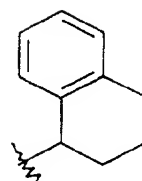
AS44



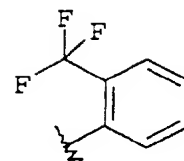
AS45



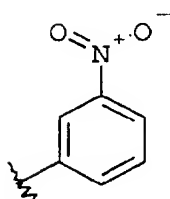
AS46



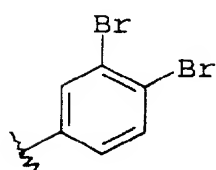
AS47



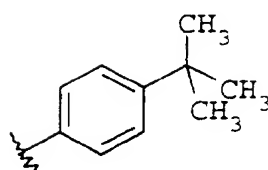
AS48



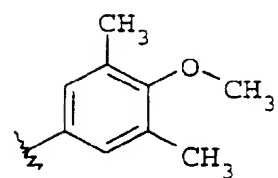
AS49



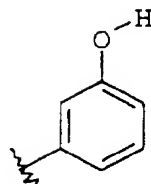
AS50



AS51



AS52

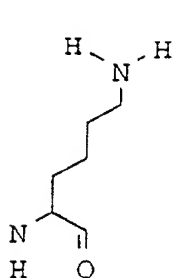


AS53

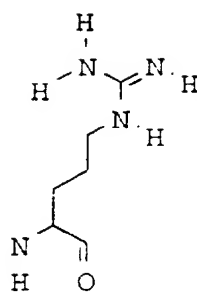
- 192 -

Bindung

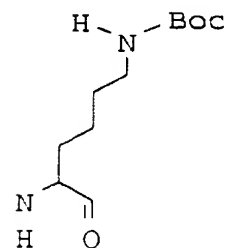
A0



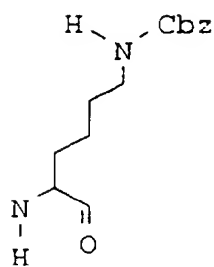
A1



A2



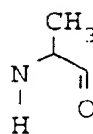
A3



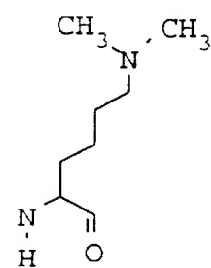
A4



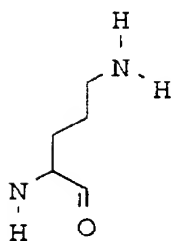
A5



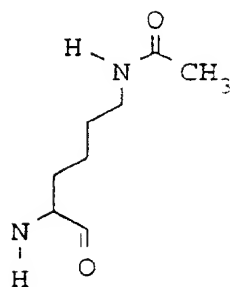
A6



A7



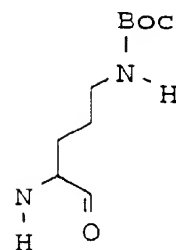
A8



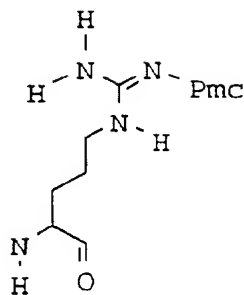
A9



A10

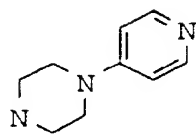


A11

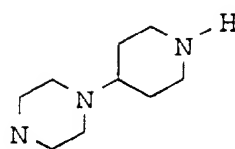


A12

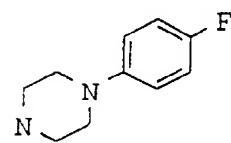




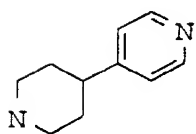
C1



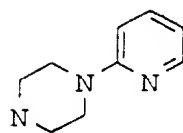
C2



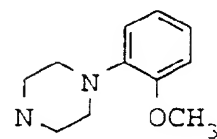
C3



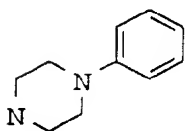
C4



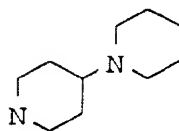
C5



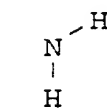
C6



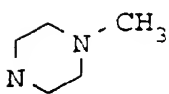
C7



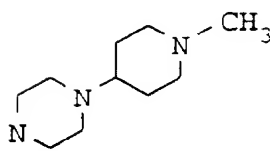
C8



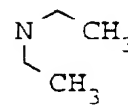
C9



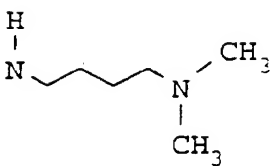
C10



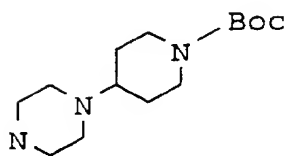
C11



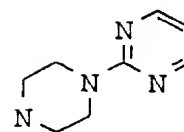
C12



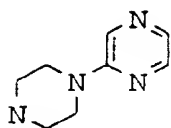
C13



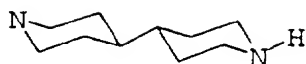
C14



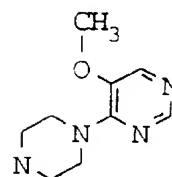
C15



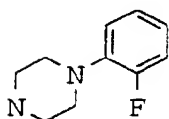
C16



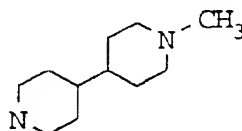
C17



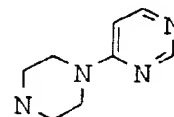
C18



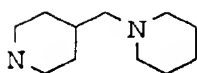
C19



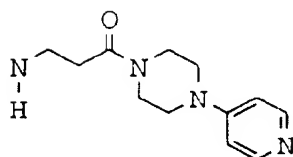
C20



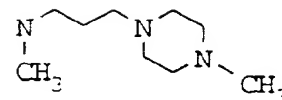
C21



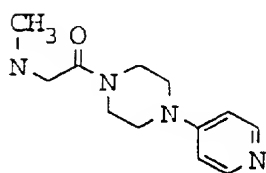
C22



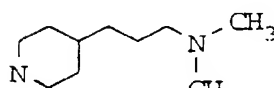
C23



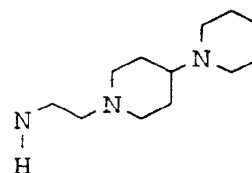
C24



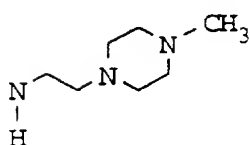
C25



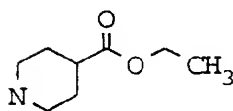
C26



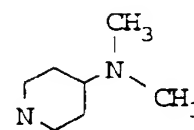
C27



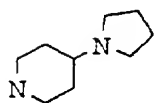
C28



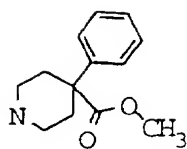
C29



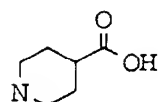
C30



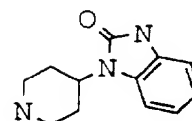
C31



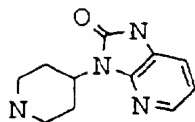
C32



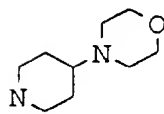
C33



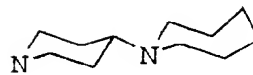
C34



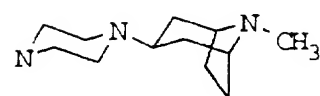
C35



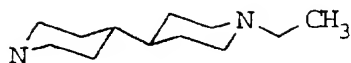
C36



C37



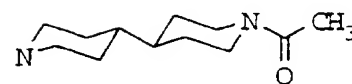
C38



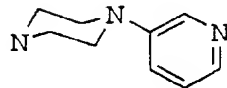
C39



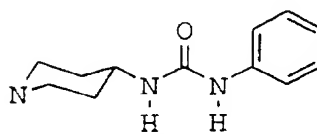
C40



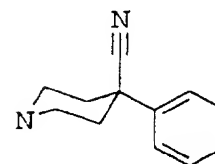
C41



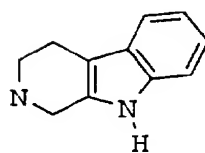
C42



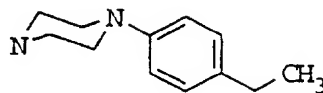
C43



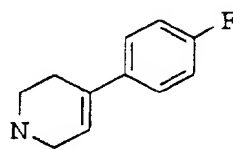
C44



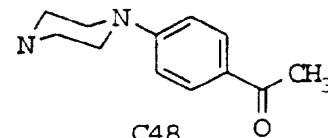
C45



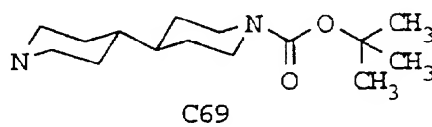
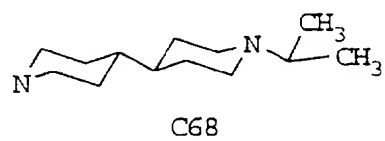
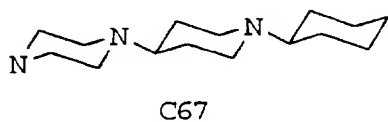
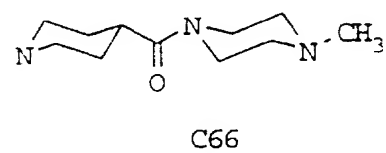
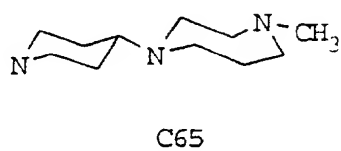
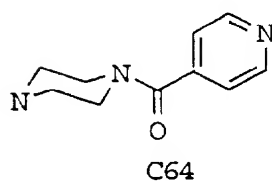
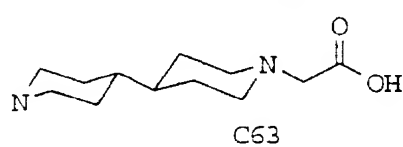
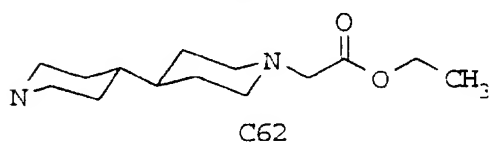
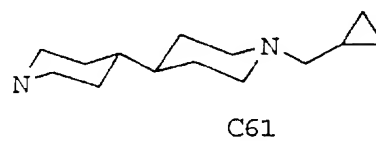
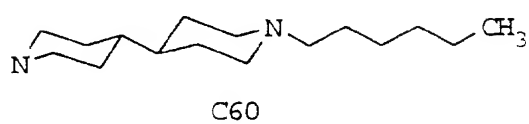
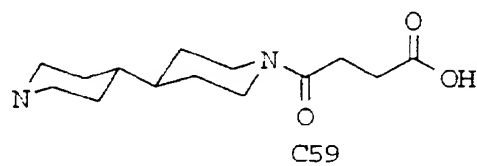
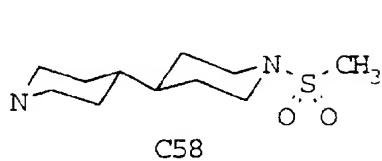
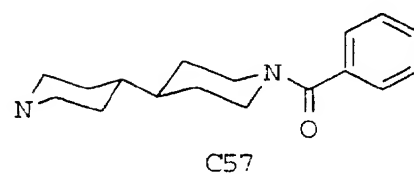
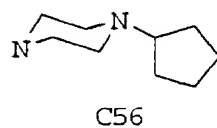
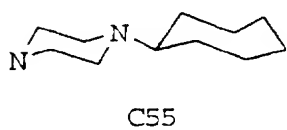
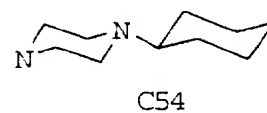
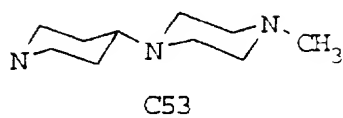
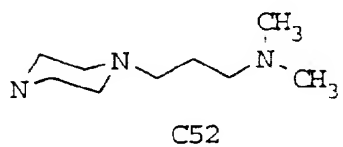
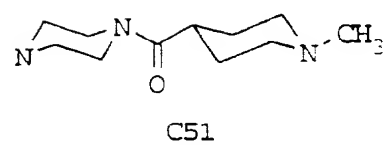
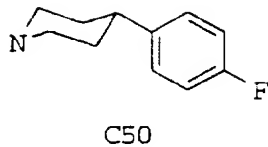
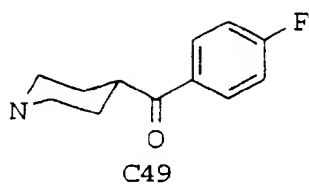
C46

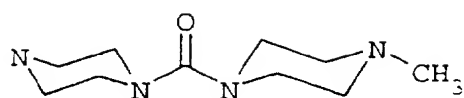


C47

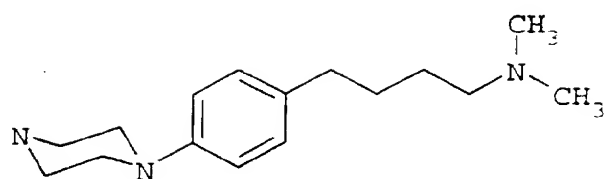


C48

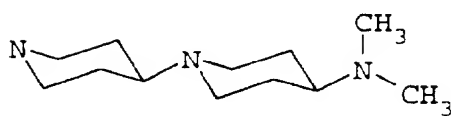




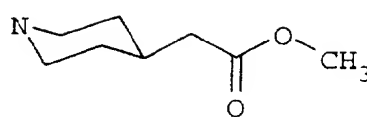
C70



C71



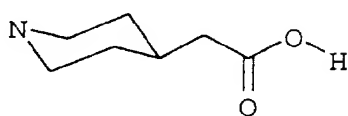
C72



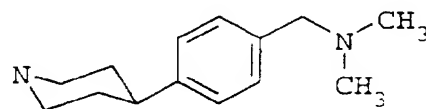
C73



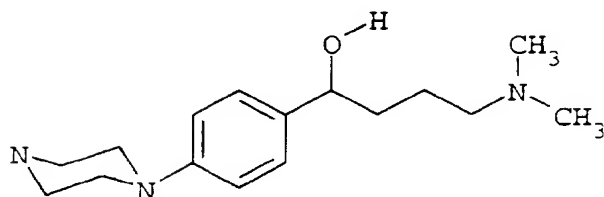
C74



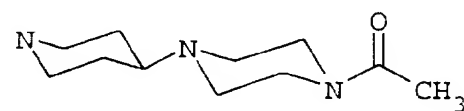
C75



C76



C77

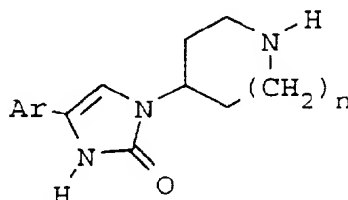


C78

## A. Herstellung von Zwischenverbindungen

Beispiel A1

Herstellung von Verbindungen der allgemeinen Struktur:



1,3-Dihydro-4-(3-methoxyphenyl)-1-(4-piperidinyl)-2H-imidazol-2-on

a) 4-[1,3-Dihydro-4-(3-methoxyphenyl)-2(2H)-oxoimidazol-1-yl]-1-(1,1-dimethylethoxycarbonyl)-piperidin

Zu der Mischung aus 20.0 g (0.10 mol) 4-Amino-1-(1,1-dimethylethoxycarbonyl)piperidin, 8.2 g (0.1 mol) wasserfreiem Natriumacetat und 150 ml Dichlormethan wurde unter Rühren und Einhaltung einer Reaktionstemperatur von 0°C bis +10°C die Lösung von 25.0 g (0.109 mol) 3-Methoxyphenacylbromid in 50 ml Dichlormethan zugetropft. Man ließ 5 Stunden bei Zimmertemperatur rühren, gab dann 19.5 g (0.296 mol) Natriumcyanat, 18 ml Eisessig und 10 ml Wasser zu und rührte weitere 12 Stunden bei Zimmertemperatur. Das Gemisch wurde in 1 l Eiswasser eingerührt, die Dichlormethanphase abgetrennt, zweimal mit je 200 ml Wasser, 5proz. wässriger Natriumhydrogencarbonat-Lösung, 20proz. wässriger Zitronensäure-Lösung und abermals mit Wasser gewaschen, über Magnesiumsulfat getrocknet und im Vakuum eingedampft. Der Rückstand wurde in Methanol aufgenommen. Man ließ über Nacht stehen, nutschte den auskristallisierten Niederschlag ab, wusch ihn gründlich mit tert. Butyl-methylether und erhielt nach dem Trocknen im Vakuum 11.5 g (30.8 % der Theorie) an farblosen Kristallen.

MS:  $M^+ = 373$

Entsprechend wurden erhalten:

(1) 4-[1,3-Dihydro-4-phenyl-2(2H)-oxoimidazol-1-yl]-1-(1,1-dimethylethoxycarbonyl)-piperidin

R<sub>f</sub>: 0.51 (FM4)

(2) 4-[1,3-Dihydro-4-(4-methoxyphenyl)-2(2H)-oxoimidazol-1-yl]-1-(1,1-dimethylethoxycarbonyl)-piperidin

Ausbeute: 23.8 % der Theorie

(3) 4-[1,3-Dihydro-4-[3-(trifluormethyl)phenyl]-2(2H)-oxoimidazol-1-yl]-1-(1,1-dimethylethoxycarbonyl)-piperidin

IR(KBr): 1685.7 cm<sup>-1</sup> (C=O)

(4) 4-[1,3-Dihydro-5-methyl-4-phenyl-2(2H)-oxoimidazol-1-yl]-1-(1,1-dimethylethoxycarbonyl)-piperidin

R<sub>f</sub>: 0.23 (Dichlormethan/Methanol 9/1 v/v)

IR(KBr): 1687.6 cm<sup>-1</sup> (C=O)

MS: M<sup>+</sup> = 357

(5) 4-[1,3-Dihydro-4-(3-nitrophenyl)-2(2H)-oxoimidazol-1-yl]-1-(1,1-dimethylethoxycarbonyl)-piperidin

Ausbeute: 29.1 % der Theorie

MS: M<sup>+</sup> = 388

(6) 4-[4-(3-Bromphenyl)-1,3-dihydro-2(2H)-oxoimidazol-1-yl]-1-(1,1-dimethylethoxycarbonyl)-piperidin

Ausbeute: 13.1 % der Theorie

IR(KBr): 1685 cm<sup>-1</sup> (C=O)

MS: M<sup>+</sup> = 421/423 (Br)

(7) 4-[1,3-Dihydro-4,5-diphenyl-2(2H)-oxoimidazol-1-yl]-1-(1,1-dimethylethoxycarbonyl)-piperidin

IR(KBr): 1680, 1699 cm<sup>-1</sup> (C=O)

MS: M<sup>+</sup> = 419

(8) 4-[1,3-Dihydro-4-(4-fluorphenyl)-2(2H)-oxoimidazol-1-yl]-1-(1,1-dimethylethoxycarbonyl)-piperidin

IR(KBr):  $1682\text{ cm}^{-1}$  (C=O)

MS:  $M^+ = 388$

(9) 4-[4-(4-Biphenylyl)-1,3-dihydro-2(2H)-oxoimidazol-1-yl]-1-(1,1-dimethylethoxycarbonyl)-piperidin

Ausbeute: 21.6 % der Theorie, farblose Kristalle

R<sub>f</sub>: 0.6 (Essigsäureethylester)

IR(KBr):  $1681.8\text{ cm}^{-1}$  (C=O)

(10) 4-[1,3-Dihydro-4-(2-naphthyl)-2(2H)-oxoimidazol-1-yl]-1-(1,1-dimethylethoxycarbonyl)-piperidin

Ausbeute: 30 % der Theorie, Kristalle

IR(KBr):  $1679.9\text{ cm}^{-1}$  (C=O)

(11) 4-[1,3-Dihydro-4-(2-methoxyphenyl)-2(2H)-oxoimidazol-1-yl]-1-(1,1-dimethylethoxycarbonyl)-piperidin

R<sub>f</sub>: 0.86 (FM1)

(12) 4-[4-(3,4-Dichlorphenyl)-1,3-dihydro-2(2H)-oxoimidazol-1-yl]-1-(1,1-dimethylethoxycarbonyl)-piperidin

Ausbeute: 62 % der Theorie, farblose Kristalle

R<sub>f</sub>: 0.34 (Essigsäureethylester)

IR(KBr):  $1687\text{ cm}^{-1}$  (C=O)

(13) 4-[4-(3-Chlorphenyl)-1,3-dihydro-2(2H)-oxoimidazol-1-yl]-1-(1,1-dimethylethoxycarbonyl)-piperidin

Ausbeute: 21 % der Theorie

R<sub>f</sub>: 0.6 (Essigsäureethylester/Methanol 9/1 v/v)

(14) 4-[1,3-Dihydro-4-(3-hydroxyphenyl)-2(2H)-oxoimidazol-1-yl]-1-(1,1-dimethylethoxycarbonyl)-piperidin

Ausbeute: 60 % der Theorie

IR(KBr):  $1682\text{ cm}^{-1}$  (C=O)

MS:  $M^+ = 359$



(15) 4-[4-[3,5-Bis-(trifluormethyl)phenyl]-1,3-dihydro-2(2H)-oxoimidazol-1-yl]-1-(1,1-dimethylethoxycarbonyl)-piperidin

Ausbeute: 3.2 % der Theorie

IR(KBr):  $1687.6\text{ cm}^{-1}$  (C=O)

R<sub>f</sub>: 0.95 (Dichlormethan/Methanol 9/1 v/v)

(16) 4-[4-(4-Amino-3,5-dibromphenyl)-1,3-dihydro-2(2H)-oxoimidazol-1-yl]-1-(1,1-dimethylethoxycarbonyl)-piperidin

Ausbeute: 4.6 % der Theorie

IR(KBr):  $1684\text{ cm}^{-1}$  (C=O)

R<sub>f</sub>: 0.48 (FM4; Macherey-Nagel POLYGRAM<sup>®</sup> SIL G/UV254 Fertigfolien für die DC)

b) 1,3-Dihydro-4-(3-methoxyphenyl)-1-(4-piperidinyl)-2H-imidazol-2-on

Die Lösung von 11.5 g (0.0308 mol) 4-[1,3-Dihydro-4-(3-methoxyphenyl)-2(2H)-oxoimidazol-1-yl]-1-(1,1-dimethylethoxycarbonyl)-piperidin in 150 ml Dichlormethan wurde mit 15 ml Trifluoressigsäure versetzt und anschließend über Nacht bei Zimmertemperatur gerührt. Das Reaktionsgemisch wurde im Vakuum eingengt, der Rückstand in 10 ml Wasser aufgenommen und deutlich ammoniakalisch gestellt. Der entstandene Niederschlag wurde abgenutscht, gründlich mit Wasser gewaschen und über Nacht bei 50°C im Vakuum getrocknet. Man erhielt 7.0 g (83.1 % der Theorie) an farblosen Kristallen vom R<sub>f</sub>-Wert 0.2 (Dichlormethan/Methanol 9/1 v/v).

Entsprechend wurden erhalten:

(1) 1,3-Dihydro-4-phenyl)-1-(4-piperidinyl)-2H-imidazol-2-on

R<sub>f</sub>: 0.22 (FM1; Macherey-Nagel POLYGRAM<sup>®</sup> SIL G/UV254 Fertigfolien für die DC)

IR(KBr):  $1672\text{ cm}^{-1}$  (C=O)

(2) 1,3-Dihydro-4-(4-methoxyphenyl)-1-(4-piperidinyl)-2H-imidazol-2-on

IR(KBr):  $1670\text{ cm}^{-1}$  (C=O)

MS:  $M^+ = 273$

(3) 1,3-Dihydro-4-[3-(trifluormethyl)phenyl]-1-(4-piperidinyl)-2H-imidazol-2-on

IR(KBr):  $1687.6 \text{ cm}^{-1}$  (C=O)

(4) 1,3-Dihydro-5-methyl-4-phenyl-1-(4-piperidinyl)-2H-imidazol-2-on

Ausbeute: 76.2 % der Theorie

IR(KBr):  $1679.9 \text{ cm}^{-1}$  (C=O)

MS:  $M^+ = 257$

(5) 1,3-Dihydro-4-(3-nitrophenyl)-1-(4-piperidinyl)-2H-imidazol-2-on

Ausbeute: 94 % der Theorie

IR(KBr):  $1677.8 \text{ (C=O)}$ ;  $1137.8, 1197.6, 1349.9 \text{ (NO}_2\text{) cm}^{-1}$

(6) 4-(3-Bromphenyl)-1,3-dihydro-1-(4-piperidinyl)-2H-imidazol-2-on

Ausbeute: quantitativ

IR(KBr):  $1676 \text{ cm}^{-1}$  (C=O)

(7) 1,3-Dihydro-4,5-diphenyl-1-(4-piperidinyl)-2H-imidazol-2-on

IR(KBr):  $1670 \text{ cm}^{-1}$  (C=O)

MS:  $M^+ = 319$

(8) 1,3-Dihydro-4-(4-fluorphenyl)-1-(4-piperidinyl)-2H-imidazol-2-on

Ausbeute: 30 % der Theorie

R<sub>f</sub>: 0.2 (Fließmittel: Essigsäureethylester/Methanol/konz. Ammoniak 9/1/0.3 v/v/v)

IR(KBr):  $1682 \text{ cm}^{-1}$  (C=O)

(9) 4-(4-Biphenylyl)-1,3-dihydro-1-(4-piperidinyl)-2H-imidazol-2-on

Ausbeute: quantitativ

IR(KBr) des Trifluoracetats:  $1679.9 \text{ cm}^{-1}$  (C=O)

(10) 1,3-Dihydro-4-(2-naphthyl)-1-(4-piperidinyl)-2H-imidazol-2-on

Ausbeute: 28.2 % der Theorie

$R_f$ : 0.03 (FM1)

IR(KBr) des Trifluoracetats:  $1678 \text{ cm}^{-1}$  (C=O)

(11) 7-(2-methoxyphenyl)-1-(4-piperidinyl)-2H-imidazol-2-on

Ausbeute: 18.8 % der Theorie

$R_f$ : 0.22 (FM1)

IR(KBr) des Trifluoracetats:  $1681.6 \text{ cm}^{-1}$  (C=O)

(12) 4-(3,4-Dichlorphenyl)-1,3-dihydro-1-(4-piperidinyl)-2H-imidazol-2-on

Ausbeute: quantitativ

IR(KBr) des Trifluoracetats: 3197 (N-H);  $1685 \text{ cm}^{-1}$  (C=O)

(13) 4-(3-Chlorphenyl)-1,3-dihydro-1-(4-piperidinyl)-2H-imidazol-2-on

Ausbeute: 98 % der Theorie

$R_f$ : 0.25 (Fließmittel: Essigsäureethylester/Methanol/konz. Ammoniak 9/1/0.3 v/v/v)

(14) 1,3-Dihydro-4-(3-hydroxyphenyl)-1-(4-piperidinyl)-2H-imidazol-2-on

Ausbeute: 90 % der Theorie

$R_f$ : 0.075 (FM1)

IR(KBr):  $1670 \text{ cm}^{-1}$  (C=O)

MS:  $M^+ = 259$

(15) 4-[3,5-Bis-(trifluormethyl)phenyl]-1,3-dihydro-1-(4-piperidinyl)-2H-imidazol-2-on

Ausbeute: 71 % der Theorie

$R_f$ : 0.15 (FM1)

IR(KBr):  $1701 \text{ cm}^{-1}$  (C=O)

MS:  $M^+ = 379$

(16) 4-(4-Amino-3,5-dibromphenyl)-1,3-dihydro-1-(4-piperidiny1)-2H-imidazol-2-on

Ausbeute: 44 % der Theorie

R<sub>f</sub>: 0.71 (FM1; Macherey-Nagel POLYGRAM<sup>®</sup> SIL G/UV254 Fertigfolien für die DC)

IR(KBr): 1676 (C=O) cm<sup>-1</sup>

#### Beispiel A2

##### 2,4-Dihydro-5-phenyl-2-(4-piperidiny1)-3H-1,2,4-triazol-3-on

a) 1-(9H-Fluoren-9-ylmethoxycarbonyl)-4-piperidinon-(1,1-dimethylethoxycarbonyl)hydrazon

Das Gemisch aus 16.0 g (0.05 mol) 1-(9H-Fluoren-9-ylmethoxycarbonyl)-4-piperidinon, 7.25 g (0.055 mol) Hydrazinoameisensäure-tert.-butylester und 250 ml Ethanol wurde 1 Stunde unter Rückfluß gekocht. Das Lösemittel wurde im Vakuum abdestilliert, der verbleibende ölige Rückstand mit Diethylether verrieben. Der dabei entstandene kristalline Niederschlag wurde abgenutscht und mit wenig Diethylether nachgewaschen. Nach dem Trocknen des Produkts im Vakuum erhielt man 21.7 g (99.7 % der Theorie) an farblosen Kristallen vom Fp. 156 - 158°C (Z).

b) N-(1,1-Dimethylethoxycarbonyl)-N'-[1-(9H-fluoren-9-ylmethoxycarbonyl)-4-piperidiny1]-hydrazin

Die Lösung von 21.7 g (0.05 mol) 1-(9H-Fluoren-9-ylmethoxycarbonyl)-4-piperidinon-(1,1-dimethylethoxycarbonyl)-hydrazon in 200 ml Eisessig wurde in Gegenwart von 2.0 g Platin(IV)-oxid bei Zimmertemperatur und 3 bar Wasserstoffdruck bis zur Aufnahme des berechneten Wasserstoffvolumens hydriert. Man filterte vom Katalysator ab, engte das Filtrat im Vakuum ein und löste den Rückstand in wenig Diethylether. Das nach 3stündigem Stehenlassen bei Raumtemperatur ausgefallene Kristallisat wurde abgenutscht, mit wenig Diethylether gewaschen und im Vakuum bei Zimmertemperatur getrocknet. Man erhielt 21.8 g (99.6 % der

Theorie) an farblosen Kristallen vom Fp. 135 - 137°C und  $R_f = 0.235$  (Fließmittel 3).

ESI-MS:  $(M+H)^+ = 438$

c) [1-(9H-Fluoren-9-ylmethoxycarbonyl)-4-piperidinyll]-hydrazin-hydrochlorid

21.8 g (0.0498 mol) N-(1,1-Dimethylethoxycarbonyl)-N'-[1-(9H-fluoren-9-ylmethoxycarbonyl)-4-piperidinyll]-hydrazin wurden in 100 ml Trifluoressigsäure gelöst und 1 Stunde bei Zimmertemperatur gerührt. Die überschüssige Trifluoressigsäure wurde im Vakuum entfernt, der Rückstand in 50 ml Wasser gelöst und mit 10proz. wässriger Natriumcarbonat-Lösung alkalisch gestellt. Man extrahierte erschöpfend mit Dichlormethan, trocknete die vereinigten Extrakte über Magnesiumsulfat und dampfte sie im Vakuum ein. Der so erhaltene Rückstand wurde in Essigsäure-ethylester aufgenommen und durch Zugabe von etherischer Chlorwasserstofflösung ins Hydrochlorid übergeführt. Nach dem Umkristallisieren aus wasserfreiem Ethanol erhielt man 6.2 g (33.3 % der Theorie) an farblosen Kristallen vom Fp. 160-162°C.  $C_{20}H_{23}N_3O_2 + HCl$  (373.88)

Ber.: C 64.25 H 6.47 N 11.24 Cl 9.48

Gef.: 64.14 6.46 10.99 9.46

d) 2,4-Dihydro-5-phenyl-2-[1-(9H-fluoren-9-ylmethoxycarbonyl)-4-piperidinyll]-3H-1,2,4-triazol-3-on

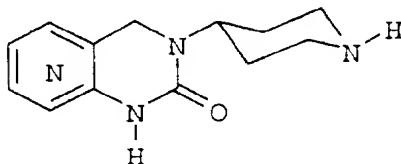
Die Lösungen von 5.56 g (0.0165 mol) [1-(9H-Fluoren-9-ylmethoxycarbonyl)-4-piperidinyll]-hydrazin in 60 ml Tetrahydrofuran und von 3.7 g (0.0177 mol) N-(Ethoxycarbonyl)-benzthionamid in 30 ml Tetrahydrofuran wurden vereinigt und 1 Stunde lang unter Rückfluß gekocht, wobei Schwefelwasserstoff freigesetzt wurde. Das Lösemittel wurde im Vakuum abdestilliert, der verbliebene ölige Rückstand mit wenig Acetonitril aufgeköcht. Man ließ erkalten, kühlte zusätzlich von außen mit Eiswasser und nutschte den entstandenen Niederschlag ab. Man erhielt 4.0 g (52 % der Theorie) an farblosen Kristallen vom Fp. 142°C und  $R_f = 0.38$  (Fließmittel 4).

IR (KBr):  $1685.7 \text{ cm}^{-1}$  (C=O)

e) 2,4-Dihydro-5-phenyl-2-(4-piperidinyl)-3H-1,2,4-triazol-3-on  
 Die Mischung aus 9.0 g (0.0193 mol) 2,4-Dihydro-5-phenyl-2-[1-(9H-fluoren-9-ylmethoxycarbonyl)-4-piperidinyl]-3H-1,2,4-triazol-3-on, 50 ml Tetrahydrofuran und 70 ml Diethylamin wurde bis zur Beendigung der dünnschichtchromatographisch verfolgten Reaktion bei Zimmertemperatur gerührt. Das Lösemittel wurde im Vakuum entfernt, der verbliebene Rückstand mit 300 ml Wasser versetzt und 30 Minuten lang ultraschallbehandelt. Man nutschte vom Ungelösten ab und dampfte das wässrige Filtrat im Vakuum ein. Der so erhaltene Rückstand wurde mit wenig Methanol aufgekocht und nach dem Erkalten abgenutscht. Nach dem Trocknen erhielt man 0.58 g (12.3 % der Theorie) an farblosen Kristallen vom Fp. 294°C (Z) und  $R_f = 0.1$  (Fließmittel 1).  
 IR (KBr):  $1681.8 \text{ cm}^{-1}$  (C=O)

### Beispiel A3

Herstellung von Verbindungen der allgemeinen Struktur:



### 3,4-Dihydro-3-(4-piperidinyl)-2(1H)-pyrido[2,3-d]-pyrimidinon

#### a) N-(2-Pyridinyl)-2,2-dimethylpropanamid

Zur Lösung von 94.1 g (1.0 mol) 2-Aminopyridin und 173 ml (1.25 mol) Triethylamin in 400 ml Dichlormethan tropfte man unter äußerer Kühlung mit Eiswasser 132.5 g (1.099 mol) Pivaloylchlorid in 150 ml Dichlormethan. Man rührte 2 Stunden bei Zimmertemperatur und filtrierte vom entstandenen Triethylaminhydrochlorid. Das Filtrat wurde mit Wasser und zweimal mit 5proz. wässriger Natriumhydrogencarbonatlösung gewaschen, danach über Natriumsulfat getrocknet. Nach üblicher Aufar-

beutung erhielt man 157.5 g (88.4 % der Theorie) an farblosen Kristallen vom Fp. 74-76°C.

Entsprechend erhielt man:

N-(4-Pyridinyl)-2,2-dimethylpropanamid

Ausbeute: 74 % der Theorie

Fp. 137 - 140 °C (Diisopropylether)

IR (KBr): 1687  $\text{cm}^{-1}$  (C=O)

b) N-(3-Formyl-2-pyridinyl)-2,2-dimethylpropanamid

Unter Einhaltung einer Reaktionstemperatur von -78°C wurden zu einer Lösung von 89.1 g (0.5 mol) N-(2-Pyridinyl)-2,2-dimethylpropanamid in 300 ml wasserfreiem Tetrahydrofuran 781 ml (1.25 mol) einer 1.6-molaren Lösung von n-Butyllithium in n-Hexan zugetropft. Man ließ die Mischung langsam auf 0°C erwärmen und rührte 3 Stunden bei dieser Temperatur. Dann ließ man erneut auf -78°C abkühlen und tropfte unter Einhaltung dieser Temperatur die Lösung von 109.6 g (1.5 mol) Dimethylformamid in 150 ml wasserfreiem Tetrahydrofuran zu. Man ließ auf 0°C kommen und rührte die Mischung anschließend in 1 l Eiswasser ein. Man säuerte zunächst mit 12proz. wässriger Salzsäure an, stellte dann durch Zugabe von festem Kaliumcarbonat alkalisch und extrahierte erschöpfend mit Diethylether. Die vereinigten Etherauszüge wurden über Natriumsulfat getrocknet und eingedampft. Der kristalline Rückstand zeigte nach dem Umkristallisieren aus Diisopropylether den Fp. 83°C. Ausbeute: 94.0 g (91.2 % der Theorie).

Entsprechend erhielt man:

(1) N-(4-Formyl-3-pyridinyl)-2,2-dimethylpropanamid

Ausbeute: 52 % der Theorie

Rf: 0.5 (Dichlormethan/Methanol/konz. Ammoniak 90/10/0.1 v/v/v)

IR (KBr) des Hydrochlorids : 1695  $\text{cm}^{-1}$  (C=O)

MS:  $\text{M}^+$  = 206

(2) N-(3-Formyl-4-pyridinyl)-2,2-dimethylpropanamid

Das in quantitativer Ausbeute erhaltene rötliche Öl wurde ohne weitere Reinigung weiterverarbeitet

c) N-[3-[[[1-(Phenylmethyl)-4-piperidinyl]amino]methyl]-2-pyridinyl]-2,2-dimethylpropanamid

Die Lösung von 8.2 g (0.0398 mol) N-(3-Formyl-2-pyridinyl)-2,2-dimethylpropanamid und von 7.6 g (0.04 mol) 4-Amino-1-(phenylmethyl)piperidin in 80 ml Methanol wurde portionsweise mit insgesamt 1.7 g (0.045 mol) Natriumborhydrid versetzt und insgesamt 24 Stunden unter Rückfluß gekocht. Das Lösemittel wurde im Vakuum entfernt, der Rückstand zwischen Wasser und Essigsäure-ethylester verteilt. Die organische Phase wurde über Natriumsulfat getrocknet und vom Lösemittel befreit. Der Rückstand wurde mit Diisopropylether verrieben und abgenutscht. Man erhielt 6.0 g (39.6 % der Theorie) an farblosen Kristallen vom Fp. 138°C.

Entsprechend erhielt man:

(1) N-[4-[[[1-(Phenylmethyl)-4-piperidinyl]amino]methyl]-3-pyridinyl]-2,2-dimethylpropanamid

Ausbeute: 94 % der Theorie

Rf: 0.4 (Dichlormethan/Methanol/konz. Ammoniak 90/10/0.1 v/v/v)

Das gelbliche Öl wurde ohne weitere Reinigung in der folgenden Stufe verwendet

(2) N-[3-[[[1-(Phenylmethyl)-4-piperidinyl]amino]methyl]-4-pyridinyl]-2,2-dimethylpropanamid

Ausbeute: 11.6 % der Theorie

IR(KBr): 1689 (C=O)  $\text{cm}^{-1}$

d) 2-Amino-3-[[[1-(phenylmethyl)-4-piperidinyl]amino]methyl]-pyridin

Das Gemisch aus 6.0 g (0.0158 mol) N-[3-[[[1-(Phenylmethyl)-4-piperidinyl]amino]methyl]-2-pyridinyl]-2,2-dimethylpropanamid



und 100 ml konz. Salzsäure wurde 3 Stunden unter Rückfluß gekocht. Das Gemisch wurde im Vakuum eingedampft, der verbliebene Rückstand in wenig Wasser gelöst und durch Zugabe von festem Kaliumcarbonat alkalisch gestellt. Man extrahierte erschöpfend mit Essigsäureethylester, trocknete die vereinigten Extrakte über Natriumsulfat und dampfte sie im Vakuum ein. Der Rückstand wurde mit Diisopropylether gründlich verrieben und ergab 4.2 g (89.7 % der Theorie) an farblosen Kristallen vom Fp. 114°C.

Entsprechend erhielt man:

(1) 3-Amino-4-[[[1-(phenylmethyl)-4-piperidiny]amino]methyl]-pyridin

Ausbeute: 96 % der Theorie

R<sub>f</sub>: 0.42 (Dichlormethan/Methanol/konz. Ammoniak 90/10/0.1 v/v/v)

Das gelbliche Öl wurde ohne weitere Reinigung in der folgenden Stufe verwendet

(2) 4-Amino-3-[[[1-(phenylmethyl)-4-piperidiny]amino]methyl]-pyridin

Ausbeute: quantitativ

Das gelbliche Öl wurde ohne weitere Reinigung in der folgenden Stufe verwendet

e) 3,4-Dihydro-3-[1-(phenylmethyl)-4-piperidiny]-2(1H)-pyrido[2,3-d]-pyrimidinon

Die Mischung aus 4.2 g (0.0142 mol) 2-Amino-3-[[[1-(Phenylmethyl)-4-piperidiny]amino]methyl]-pyridin, 2.4 g (0.0148 mol) N,N'-Carbonyldiimidazol und 50 ml Dimethylformamid wurde 30 Minuten lang auf 100°C erhitzt. Das noch warme Gemisch wurde in 300 ml Eiswasser eingerührt, der ausfallende Niederschlag abgenutscht und aus Acetonitril umkristallisiert. Nach dem Trocknen im Vakuum erhielt man 4.5 g (98.3 % der Theorie) an farblosen Kristallen vom Fp. 187°C.

Entsprechend erhielt man:

(1) 3,4-Dihydro-3-[1-(phenylmethyl)-4-piperidinyl]-2(1H)-pyrido[3,4-d]-pyrimidinon

Farblose Kristalle

Ausbeute: 33 % der Theorie

IR (KBr):  $1676\text{ cm}^{-1}$  (C=O)

MS:  $M^+ = 322$

(2) 3,4-Dihydro-3-[1-(phenylmethyl)-4-piperidinyl]-2(1H)-pyrido[4,3-d]-pyrimidinon

Fp.  $155\text{ }^{\circ}\text{C}$  (Z)

Ausbeute: 99 % der Theorie

IR (KBr):  $1680\text{ cm}^{-1}$  (C=O)

f) 3,4-Dihydro-3-(4-piperidinyl)-2(1H)-pyrido[2,3-d]-pyrimidinon

Die Lösung von 4.7 g (0.0146 mol) 3,4-Dihydro-3-[1-(phenylmethyl)-4-piperidinyl]-2(1H)-pyrido[2,3-d]-pyrimidinon in 50 ml Methanol wurde bei einer Temperatur von  $50^{\circ}\text{C}$  und in Gegenwart von 2.0 g 20proz. Palladiumkohle bis zur Beendigung der Wasserstoffaufnahme hydriert. Nach Entfernung des Katalysators und des Lösemittels erhielt man 3.3 g (97.3 % der Theorie) eines farblosen Öls vom  $R_f = 0.35$  (FM1).

IR (KBr):  $1660.6\text{ cm}^{-1}$  (C=O)

Entsprechend erhielt man:

(1) 3,4-Dihydro-3-(4-piperidinyl)-2(1H)-pyrido[3,4-d]-pyrimidinon

Farblose Kristalle

Ausbeute: 95 % der Theorie

IR (KBr):  $1662\text{ cm}^{-1}$  (C=O)

MS:  $M^+ = 232$

(2) 3,4-Dihydro-3-(4-piperidinyl)-2(1H)-pyrido[4,3-d]-pyrimidinon

Gelbliches Harz

Ausbeute: 97 % der Theorie

IR (KBr):  $1672\text{ cm}^{-1}$  (C=O)

R<sub>f</sub>: 0.12 (FM1)

#### Beispiel A4

#### 3,4-Dihydro-3-(4-piperidiny1)-2(1H)-oxochinazolin-7-carbonsäuremethylester

##### a) (E)-1-(Dimethylamino)-2-[4-(methoxycarbonyl)-2-nitrophenyl]-ethen

Die Mischung aus 98.3 g (0.504 mol) 4-Methyl-3-nitrobenzoesäuremethylester, 78.0 g (0.655 mol) N,N-Dimethylformamid-dimethylacetal und 1 l Dimethylformamid wurde 3 Stunden lang auf 140°C erhitzt. Das Lösemittel wurde im Vakuum abdestilliert, der Rückstand mit 1 l Methanol gründlich verrieben. Nach dem Trocknen im Vakuum erhielt man 119.5 g (94.7 % der Theorie) einer roten, amorphen Substanz, die ohne weitere Reinigung weiterverarbeitet wurde.

##### b) 4-(Methoxycarbonyl)-2-nitrobenzaldehyd

Zu der Mischung aus 119.5 g (0.478 mol) (E)-1-(Dimethylamino)-2-[4-(methoxycarbonyl)-2-nitrophenyl]-ethen und 1.3 l Wasser-Tetrahydrofuran-Gemisch (1/1 v/v) gab man portionsweise 308.0 g (1.44 mol) Natriummetaperiodat, wobei man durch äußere Kühlung mit Eiswasser die Reaktionstemperatur auf unter +30°C regulierte. Man rührte die Mischung noch 2.5 Stunden bei Zimmertemperatur und filtrierte sie anschließend. Der Niederschlag wurde gründlich mit Essigsäureethylester gewaschen. Die organische Phase wurde abgetrennt, die wässrige erschöpfend mit Essigsäureethylester extrahiert. Die vereinigten Essigesterphasen wurden über Natriumsulfat getrocknet und im Vakuum eingedampft. Das nach einem Tage kristallisierende Öl wurde ohne weitere Reinigung weiterverarbeitet. Ausbeute: 87 g (87 % der Theorie).

c) 4-[[[1-(Phenylmethyl)-4-piperidinyl]amino]methyl]-3-nitrobenzoessäuremethylester

Zu der Lösung von 41.0 g (0.215 mol) 4-Amino-1-(phenylmethyl)-piperidin und 45.0 g (0.215 mol) 4-(Methoxycarbonyl)-2-nitrobenzaldehyd in 1 l Methanol gab man bei Zimmertemperatur portionsweise 8.3 g (0.22 mol) Natriumborhydrid und rührte anschließend 30 Minuten lang bei der gleichen Temperatur. Das Gemisch wurde in 1 l Eiswasser eingerührt und mit tert.-Butylmethylether erschöpfend extrahiert. Die vereinigten Extrakte wurden über Natriumsulfat getrocknet und im Vakuum eingeeengt, der Rückstand in möglichst wenig Methanol gelöst und durch Behandlung mit methanolischer Chlorwasserstoff-Lösung ins Hydrochlorid übergeführt. Das kristalline Salz wurde abgenutscht, mit Methanol und Diethylether gewaschen, danach in Wasser aufgenommen und mit gesättigter wässriger Kaliumcarbonat-Lösung alkalisch gestellt. Die erhaltene Mischung wurde mit Essigsäureethylester erschöpfend extrahiert, die vereinigten Essigester auszüge über Natriumsulfat getrocknet und eingedampft. Man erhielt 58.2 g (70.6 % der Theorie) eines gelbroten Öls, das ohne weitere Reinigung weiterverarbeitet wurde.

d) 3-Amino-4-[[[1-(phenylmethyl)-4-piperidinyl]amino]methyl]-benzoessäuremethylester

Die Lösung von 58.0 g (0.151 mol) 4-[[[1-(Phenylmethyl)-4-piperidinyl]amino]methyl]-3-nitrobenzoessäuremethylester in 800 ml Methanol wurde in Gegenwart von 10 g 5proz. Rhodiumkohle 7 Stunden lang bei Zimmertemperatur hydriert. Der Katalysator wurde abfiltriert, das Filtrat im Vakuum eingedampft. Man erhielt 50.0 g (93.7 % der Theorie) an farblosen Kristallen, die ohne weitere Reinigung weiterverarbeitet wurden.

e) 3,4-Dihydro-3-[1-(phenylmethyl)-4-piperidinyl]-2(1H)-oxochinazolin-7-carbonsäuremethylester

Hergestellt analog Beispiel A3e) aus 3-Amino-4-[[[1-(phenylmethyl)-4-piperidinyl]amino]methyl]-benzoessäuremethylester und

N,N'-Carbonyl-diimidazol in einer Ausbeute von 66.3 % der Theorie. Schwach gelbliche Kristalle.

IR (KBr): 1714.6; 1664.5  $\text{cm}^{-1}$  (C=O)

f) 3,4-Dihydro-3-(4-piperidiny1)-2(1H)-oxochinazolin-7-carbonsäuremethylester

Die Lösung von 35.5 g (0.0936 mol) 3,4-Dihydro-3-[1-(phenylmethyl)-4-piperidiny1]-2(1H)-oxochinazolin-7-carbonsäuremethylester in 400 ml Methanol wurde in Gegenwart von 5 g 10proz. Palladiumkohle 5 Stunden lang bei 50°C hydriert. Der Katalysator wurde abfiltriert, das Filtrat im Vakuum eingedampft. Der Rückstand wurde mit 150 ml Essigsäureethylester verrieben und anschließend abgenutscht. Nach dem Trocknen im Vakuum erhielt man 20.4 g (75.3 % der Theorie) an farblosen Kristallen, die ohne weitere Reinigung weiterverarbeitet wurden.

IR (KBr): 1718.5; 1672.2  $\text{cm}^{-1}$  (C=O)

Analog wurden hergestellt:

(1) 3,4-Dihydro-3-(4-piperidiny1)-2(1H)-chinazolinon

R<sub>f</sub>: 0.3 (FM1)

IR (KBr): 1662.5  $\text{cm}^{-1}$  (C=O)

(2) 3,4-Dihydro-8-methoxy-3-(4-piperidiny1)-2(1H)-chinazolinon

R<sub>f</sub>: 0.35 (FM1)

(3) 3,4-Dihydro-6,7-dimethoxy-3-(4-piperidiny1)-2(1H)-chinazolinon

R<sub>f</sub>: 0.40 (FM1)

Beispiel A53,4-Dihydro-3-(4-piperidinyl)-1H-thieno[3,4-d]pyrimidin-2-on-trifluoracetata) 4-(Ethoxycarbonylamino)-thiophen-3-carbonsäuremethylester

Die Mischung aus 50.0 g (0.258 mol) 4-Aminothiophen-3-carbonsäuremethylester-hydrochlorid, 700 ml Toluol, 26 g (0.257 mol) Triethylamin und 27 ml (0.283 mol) Chlorkohlensäureethylester wurde 5 Stunden unter Rückfluß gekocht. Man filtrierte vom Unlöslichen, dampfte das Filtrat im Vakuum ein und kristallisierte den Rückstand aus Petrolether um. Man erhielt 59.0 g (99.8 % der Theorie) an farblosen Kristallen vom Fp. 52°C.

Entsprechend erhielt man aus 3-Aminothiophen-2-carbonsäuremethylester und Chlorkohlensäureethylester den kristallinen 3-(Ethoxycarbonylamino)-thiophen-2-carbonsäuremethylester in einer Ausbeute von 98.7 % der Theorie.

IR (KBr): 1739.7; 1622  $\text{cm}^{-1}$  (C=O, C=C)

b) 4-(Ethoxycarbonylamino)-thiophen-3-carboxaldehyd

In die eiskalte Suspension von 12.9 g (0.34 mol) Lithiumaluminiumhydrid in 800 ml tert.-Butyl-methylether wurde bei einer Reaktionstemperatur von ca. 0°C die Lösung von 59.1 g (0.258 mol) 4-(Ethoxycarbonylamino)-thiophen-3-carbonsäuremethylester in 200 ml tert.-Butyl-methylether eingetropft, die Mischung anschließend noch 2 Stunden bei 10°C gerührt. Dann tropfte man nacheinander 13 ml Wasser, 13 ml 2N wässrige Natronlauge und 39 ml Wasser zu und rührte 1 Stunde bei Zimmertemperatur. Man filtrierte, gab zum Filtrat portionsweise und unter Rühren 500 g aktiviertes Mangan(IV)-oxid. Nach Beendigung der dünnschichtchromatographisch verfolgbaren Reaktion wurde abermal filtriert, das Filtrat anschließend im Vakuum eingedampft. Der kristallin erstarrende Rückstand wurde ohne weitere Reinigung weiterverarbeitet. Ausbeute: 28.2 g (54.9 % der Theorie).

Entsprechend erhielt man aus 3-(Ethoxycarbonylamino)-thiophen-2-carbonsäuremethylester den 3-(Ethoxycarbonylamino)-thiophen-2-carboxaldehyd in einer Ausbeute von 71.9 % der Theorie.

c) 4-[[[1-(1,1-Dimethylethoxycarbonyl)-4-piperidinyl]amino]methyl]-3-(ethoxycarbonylamino)-thiophen

Die Mischung aus 28.2 g (0.142 mol) 4-(Ethoxycarbonylamino)-thiophen-3-carboxaldehyd, 28.2 g (0.141 mol) 4-Amino-1-(1,1-dimethylethoxycarbonyl)piperidin und 300 ml Toluol wurde unter Verwendung eines Wasserabscheiders bis zur Beendigung der Wasserbildung unter Rückfluß gekocht. Das Lösemittel wurde im Vakuum entfernt, der Rückstand in 300 ml Methanol gelöst und bei Zimmertemperatur portionsweise mit 5.5 g (0.145 mol) Natriumborhydrid versetzt. Man rührte noch 1 Stunde bei Zimmertemperatur, dampfte dann im Vakuum ein und verteilte den Rückstand zwischen Wasser und tert.-Butyl-methylether. Die organische Phase wurde über Natriumsulfat getrocknet und im Vakuum vom Lösemittel befreit. Der ölige Rückstand wurde ohne Reinigung weiterverarbeitet. Ausbeute: 54.0 g (99.9 % der Theorie).

Entsprechend erhielt man aus 3-(Ethoxycarbonylamino)-thiophen-2-carboxaldehyd, 4-Amino-1-(1,1-dimethylethoxycarbonyl)piperidin und Natriumborhydrid das 2-[[[1-(1,1-Dimethylethoxycarbonyl)-4-piperidinyl]amino]methyl]-3-(ethoxycarbonylamino)-thiophen in einer Ausbeute von 100 % der Theorie.

IR (KBr): 1728.1; 1693.4  $\text{cm}^{-1}$  (C=O)

d) 3,4-Dihydro-3-[1-(1,1-dimethylethoxycarbonyl)-4-piperidinyl]-1H-thieno[3,4-d]pyrimidin-2-on

Die Lösung von 54.0 g (0.141 mol) 4-[[[1-(1,1-Dimethylethoxycarbonyl)-4-piperidinyl]amino]methyl]-3-(ethoxycarbonylamino)-thiophen in 300 ml Dimethylformamid wurde 4 Stunden lang unter Rückfluß gekocht. Nach Beendigung der dünnschichtchromatographisch verfolgbaren Reaktion wurde der noch warme Ansatz in 1 l Eiswasser eingerührt. Der kristalline Niederschlag wurde abgutscht und im Umlufttrockenschrank bei 30°C getrocknet.

Ausbeute: 47.5 g (99.8 % der Theorie).

Entsprechend erhielt man aus 2-[[[1-(1,1-Dimethylethoxycarbonyl)-4-piperidinyl]amino]methyl]-3-(ethoxycarbonylamino)-thiophen das 3,4-Dihydro-3-[1-(1,1-dimethylethoxycarbonyl)-4-piperidinyl]-1H-thieno[3,2-d]pyrimidin-2-on in einer Ausbeute von 71 % der Theorie. Farblose Kristalle vom Fp. 200°C (Acetonitril).

IR (KBr): 1683.8; 1654.8  $\text{cm}^{-1}$  (C=O)

e) 3,4-Dihydro-3-(4-piperidinyl)-1H-thieno[3,4-d]pyrimidin-2-on-trifluoracetat

Die Mischung von 10.0 g (0.0296 mol) 3,4-Dihydro-3-[1-(1,1-dimethylethoxycarbonyl)-4-piperidinyl]-1H-thieno[3,4-d]pyrimidin-2-on und 50 ml Trifluoressigsäure wurde 30 Minuten bei Zimmertemperatur gerührt. Der nach Entfernung der überschüssigen Trifluoressigsäure verbleibende Rückstand wurde mit Diethylether verrieben und abgenutscht. Man erhielt 5.8 g (55.8 % der Theorie) an farblosen Kristallen, die ohne weitere Reinigung verwendet wurden.

IR (KBr): 1664.5  $\text{cm}^{-1}$  (C=O)

Entsprechend erhielt man aus 3,4-Dihydro-3-[1-(1,1-dimethylethoxycarbonyl)-4-piperidinyl]-1H-thieno[3,2-d]pyrimidin-2-on und Trifluoressigsäure das kristalline 3,4-Dihydro-3-(4-piperidinyl)-1H-thieno[3,2-d]pyrimidin-2-on-trifluoracetat in einer Ausbeute von 100 % der Theorie.

IR (KBr): 1685.7; 1656.8  $\text{cm}^{-1}$  (C=O)

Beispiel A6

3,4-Dihydro-3-(4-piperidinyl)-2(1H)chinolon-hydrochlorid

Die Mischung aus 1.1 g (4.949 mmol) 3-(4-Pyridinyl)-2(1H)-chinolon (D. R. Bragg und D. G. Wibberley, J. Chem. Soc. 1961, 5074 - 5077), 100 ml Ethanol, 5 ml (5 mmol) 1 N Salzsäure und 0.2 g Platin(IV)-oxid wurde 4 Stunden lang bei Zimmertemperatur hydriert. Der Katalysator wurde abfiltriert, das Filtrat im Vakuum eingedampft, der Rückstand mit Isopropanol verrieben. Die



- 217 -

ausgefallenen Kristalle wurden abgenutscht, mit Isopropanol und Diethylether gewaschen und im Vakuum getrocknet. Ausbeute:

0.64 g (56.2 % der Theorie).

IR (KBr):  $1666.4\text{ cm}^{-1}$  (C=O)

MS:  $M^+ = 230$

m/e = 146, 84

#### Beispiel A7

##### 3-(4-Piperidiny1)-2(1H)-chinolon

Die Mischung aus 8.6 g (0.0387 mol) 3-(4-Pyridiny1)-2(1H)-chinolon, 1.2 l Ethanol, 39 ml (0.039 mol) 1 N Salzsäure und 8.0 g 10proz. Palladiumkohle wurde bis zur Aufnahme von ca. 0.08 mol Wasserstoff bei einer Temperatur von 40°C hydriert. Die Mischung wurde vom Katalysator befreit, das Filtrat im Vakuum eingedampft, der Rückstand in 200 ml Wasser aufgenommen und ammoniakalisch gestellt. Man gab Kochsalz bis zur Sättigung zu und extrahierte kontinuierlich mit Dichlormethan unter Verwendung eines Perforators. Die Dichlormethanphase wurde eingedampft, der verbleibende Rückstand an Kieselgel unter Verwendung von FM1 zum Eluieren chromatographisch von Nebenprodukten getrennt. Die geeigneten Fraktionen wurden vereinigt, vom Lösemittel befreit, in wenig Isopropanol gelöst und mit ethanolischer Chlorwasserstoff-Lösung ins Hydrochlorid überge. Farblose Kristalle. Ausbeute: 2.68 g (26.2 % der Theorie).

MS:  $M^+ = 228$

IR (KBr):  $1651\text{ cm}^{-1}$  (C=O)

#### Beispiel A8

##### 5-Chlor-3,4-dihydro-3-(4-piperidiny1)-2(1H)-chinazolinon

Die eiskalte Lösung von 6.3 g (0.0177 mol) 5-Chlor-3,4-dihydro-3-[1-(phenylmethyl)-4-piperidiny1]-2(1H)-chinazolinon (hergestellt analog Beispiel A4e)) in 50 ml Dichlormethan wurde unter Einhaltung einer Reaktionstemperatur von 0°C tropfenweise mit 3.34 g (0.0234 mol) Chlorkohlensäure- $\alpha$ -chlorethylester versetzt, wonach man langsam auf Zimmertemperatur kommen ließ. Das

Reaktionsgemisch wurde im Vakuum eingeengt, der Rückstand in 50 ml Methanol aufgenommen und 4 Stunden unter Rückfluß gekocht. Nach dem Erkalten nutschte man den entstandenen farblosen Niederschlag ab. Ausbeute: 2.0 g (42.5 % der Theorie).  
IR (KBr):  $1666.4\text{ cm}^{-1}$  (C=O)

#### Beispiel A9

##### 6-Brom-3,4-dihydro-3-(4-piperidiny1)-2(1H)-chinazolinon-hydrobromid

Zur Lösung von 6.16 g (0.075 mol) Natriumacetat und 11.565 g (0.05 mol) 3,4-Dihydro-3-(4-piperidiny1)-2(1H)-chinazolinon in einem Gemisch aus 150 ml Eisessig und 35 ml Wasser tropfte man unter Rühren und Einhaltung einer Reaktionstemperatur von 13 bis 15°C die Lösung von 8.8 g (0.055 mol) wasserfreiem Brom in 20 ml Eisessig. Man filtrierte und dampfte das Filtrat im Vakuum ein. Der Rückstand wurde zwecks Entfernung anorganischer Bestandteile fünfmal in jeweils 50 ml Dichlormethan aufgenommen, filtriert und eingedampft, dann mit wenig Acetonitril verrieben, wobei Kristallisation eintrat. Man nutschte ab, wusch mit Acetonitril/Diethylether (1/1 v/v) und erhielt nach dem Trocknen im Vakuum 5.5 g an farblosen Kristallen vom Fp. 288°C (Z). Durch Aufarbeiten der Mutterlaugen erhielt man weitere 4.5 g an Material gleicher Qualität. Gesamtausbeute: 10.0 g (51 % der Theorie).

$\text{C}_{13}\text{H}_{17}\text{Br}_2\text{N}_3\text{O}$  (391.10)

Ber.: C 39.92 H 4.38 Br 40.86 N 10.74

Gef.: 39.72 4.36 41.56 10.24

IR (KBr):  $1670.3\text{ cm}^{-1}$  (C=O)

Beispiel A103-(4-Piperidinyl)-2,4(1H,3H)-chinazolindiona) 2-Amino-N-[1-(phenylmethyl)-4-piperidinyl]-benzamid

Zur eiskalten Lösung von 28 ml (134 mmol) 4-Amino-1-(phenylmethyl)piperidin in 200 ml Tetrahydrofuran gab man portionsweise 21.9 g (134 mmol) Isatosäureanhydrid. Die entstandene Suspension wurde 2½ Stunden bei Zimmertemperatur und 2½ Stunden bei Rückflußtemperatur gerührt, danach vom Lösemittel befreit. Der Rückstand wurde in 100 ml heißem Ethanol gelöst, die entstandene Lösung nach Zugabe von 5 g Aktivkohle heiß filtriert. Der nach dem Erkalten ausgefallene Kristallbrei wurde abgenutscht, mit Diisopropylether gewaschen und im Vakuum bei 50°C getrocknet. Man erhielt 28.3 g an farblosen Kristallen. Aus den vereinigten Mutterlaugen ließen sich weitere 5.1 g eines Produktes gleicher Qualität isolieren. Gesamtausbeute: 33.4 g (80.6 % der Theorie).

IR (KBr):  $1620\text{ cm}^{-1}$  (C=O)

MS:  $M^+ = 309$

b) 3-[1-(Phenylmethyl)-4-piperidinyl]-2,4(1H,3H)-chinazolindion

Hergestellt analog Beispiel A3e) aus 2-Amino-N-[1-(phenylmethyl)-4-piperidinyl]-benzamid und N,N'-Carbonyldiimidazol in einer Ausbeute von 97.8 % der Theorie. Farblose Kristalle vom Fp. 223°C.

IR (KBr):  $1720; 1647\text{ cm}^{-1}$  (C=O)

MS:  $M^+ = 335$

c) 3-(4-Piperidinyl)-2,4(1H,3H)-chinazolindion

Hergestellt analog Beispiel A3f) aus 3-[1-(Phenylmethyl)-4-piperidinyl]-2,4(1H,3H)-chinazolindion durch Hydrogenolyse in Gegenwart von Palladiumkohle in einer Ausbeute von 70 % der Theorie.

R<sub>f</sub>: 0.075 (FM1)

IR (KBr):  $1703; 1657\text{ cm}^{-1}$  (C=O)

Beispiel A113,4-Dihydro-3-[1-(4-piperidiny1)-4-piperidiny1]-2(1H)-chinazolinona) 3,4-Dihydro-3-[1-[1-(phenylmethyl)-4-piperidiny1]-4-piperidiny1]-2(1H)-chinazolinon

Die Mischung aus 5.75 g (0.0249 mol) 3,4-Dihydro-3-(4-piperidiny1)-2(1H)-chinazolinon, 4.75 g (0.0251 mol) 1-(Phenylmethyl)-4-piperidinon und 100 ml Ethanol wurde 30 Minuten lang im Ultraschallbad behandelt, dann mit 9.5 ml (0.031 mol) Titan(IV)-isopropylat versetzt, wobei nach 10 Minuten ein Kristallbrei entstand. Anschließend erwärmte man unter weiterer Verwendung des Ultraschallbads 2½ Stunden auf maximal 35°C, ließ dann auf Zimmertemperatur abkühlen und setzte portionsweise 1.05 g (0.0167 mol) Natriumcyanoborhydrid zu, wobei man mittels verdünnter methanolischer Chlorwasserstofflösung den pH auf 5 - 6 hielt, und hielt 24 Stunden bei Zimmertemperatur. Nach dieser Zeit gab man abermals 1.05 g (0.0167 mol) Natriumcyanoborhydrid zu und verfuhr wie oben. Nach insgesamt 48 Stunden Reaktionszeit zersetzte man durch Zugabe von Wasser und arbeitete wie üblich auf. Das anfallende Rohprodukt wurde an Kieselgel unter Verwendung von FM4 zum Eluieren säulenchromatographisch gereinigt. Man erhielt 7.05 g (70 % der Theorie) einer farblosen kristallinen Substanz.

Entsprechend erhielt man aus Tropinon und 1-(Phenylmethyl)piperazin das exo-4-(8-Methyl-8-azabicyclo[3,2,1]oct-3-yl)-1-(phenylmethyl)piperazin in einer Ausbeute von 48.9 % der Theorie. Farblose, amorphe Substanz vom  $R_f = 0.36$  (FM1).

b) 3,4-Dihydro-3-[1-(4-piperidiny1)-4-piperidiny1]-2(1H)-chinazolinon

Hergestellt analog Beispiel A3f) aus 3,4-Dihydro-3-[1-[1-(phenylmethyl)-4-piperidiny1]-4-piperidiny1]-2(1H)-chinazolinon durch Hydrogenolyse, jedoch unter Verwendung von Pearlmans Katalysator, in einer Ausbeute von 92 % der Theorie. Farblose

Kristalle vom  $R_f = 0.48$  (Macherey-Nagel, POLYGRAM<sup>®</sup> SIL G/UV<sub>254</sub> Fertigfolien für die DC; Fließmittel: Dichlormethan/Methanol/Cyclohexan/konz. Amoniak 68/20/10/5 v/v/v/v).

IR (KBr):  $1660.6 \text{ cm}^{-1}$  (C=O)

MS:  $M^+ = 314$

#### Beispiel A12

##### 3-(4-Piperidiny1)-3,4,4a,5,6,7,8,8a-octahydro-2(1H)-chinazolinon-acetat

Die Lösung von 5.0 g (17.17 mmol) 3,4-Dihydro-3-(4-piperidiny1)-2(1H)-chinazolinon-acetat in 70 ml Methanol wurde bei Zimmertemperatur und in Gegenwart von 1.0 g Rhodium(III)-oxid-Platin(IV)-oxidhydrat-Katalysator (46.45 % Rhodium, 20.15% Platin) bis zur Beendigung der Wasserstoffaufnahme hydriert. Man befreite vom Katalysator und vom Lösemittel, verrieb den Rückstand mit 10 ml Diisopropylether und einigen Tropfen Isopropanol und nutschte das entstandene Kristallisat ab. Nach dem Trocknen im Vakuum erhielt man 4.4 g (86.2 % der Theorie) an farblosen Kristallen vom  $R_f = 0.3$  (Fließmittel: Dichlormethan/Methanol/konz. Ammoniak 7.5/2.5/0.5 v/v/v).

IR (KBr):  $1641 \text{ cm}^{-1}$  (C=O)

MS:  $M^+ = 237$

#### Beispiel A13

##### 1,1-Dioxido-2-(4-piperidiny1)-3(4H)-1,2,4-benzothiadiazinon

##### a) 2-Nitro-N-[1-(phenylmethyl)-4-piperidiny1]-benzensulfonsäureamid

Unter äußerer Kühlung mit Eiswasser tropfte man zur Lösung von 38.0 g (0.2 mol) 4-Amino-1-(phenylmethyl)piperidin und 22.0 g (0.22 mol) Triethylamin in 250 ml Chloroform die Lösung von 44.3 g (0.2 mol) 2-Nitrobenzensulfonylchlorid in 250 ml Chloroform. Nach Entfernung der Kühlung wurde noch weitere 30 Minuten bei Zimmertemperatur gerührt, die Reaktionsmischung dann zweimal mit je 1 l Wasser ausgeschüttelt. Die wässrigen Auszüge wurden noch einmal mit 100 ml Dichlormethan extrahiert, die

vereinigten organischen Phasen anschließend über Natriumsulfat getrocknet und im Vakuum eingedampft. Die in einer Ausbeute von 75.0 g (99.9 % der Theorie) erhaltene hochviskose, hellbraune Substanz wurde ohne weitere Reinigung weiterverarbeitet.

IR (KBr): 3363.7 (NH); 1541.0 (NO<sub>2</sub>); 1365.5 (NO<sub>2</sub> oder SO<sub>2</sub>); 1346.2 (NO<sub>2</sub> oder SO<sub>2</sub>); 1168.8 (SO<sub>2</sub>) cm<sup>-1</sup>

b) 2-Amino-N-[1-(phenylmethyl)-4-piperidinyl]-benzensulfonsäureamid

Zu der Lösung von 75.0 g (0.2 mol) 2-Nitro-N-[1-(phenylmethyl)-4-piperidinyl]-benzensulfonsäureamid in 2.0 l Ethanol tropfte man bei Zimmertemperatur die Lösung von 174.0 g (0.828 mol) Natriumdithionit-dihydrat in 700 ml Wasser. Nach Abklingen der exothermen Reaktion erhitze man 4.5 Stunden unter Rückfluß, destillierte dann das Ethanol ab und extrahierte die verbliebene wässrige Phase erschöpfend mit Dichlormethan.

Die vereinigten Dichlormethanauszüge wurden über Natriumsulfat getrocknet und eingedampft, der verbliebene Rückstand an Kieselgel unter Verwendung von Dichlormethan/Methanol/konz. Ammoniak 80/20/0.25 (v/v/v) zum Eluieren säulenchromatographisch gereinigt. Man erhielt 6.5 g (8.6 % der Theorie) eines hochviskosen Öls.

IR(KBr): 1319.2, 1153.4 cm<sup>-1</sup> (SO<sub>2</sub>)

c) 1,1-Dioxido-2-[1-(phenylmethyl)-4-piperidinyl]-3(4H)-1,2,4-benzothiadiazinon

Hergestellt analog Beispiel A3e) aus 2-Amino-N-[1-(phenylmethyl)-4-piperidinyl]-benzensulfonsäureamid und N,N'-Carbonyldiimidazol in einer Ausbeute von 78 % der Theorie. Farblose Kristalle vom Fp. 169-171°C.

IR(KBr): 1693.4 (C=O); 1359.7, 1340.4, 1188.1 (SO<sub>2</sub>) cm<sup>-1</sup>

d) 1,1-Dioxido-2-(4-piperidinyl)-3(4H)-1,2,4-benzothiadiazinon

Hergestellt analog Beispiel A3f), jedoch unter Verwendung von Pearlmans Katalysator an Stelle von Palladiumkohle, in einer Ausbeute von 90 % der Theorie. Farblose, amorphe Substanz.

IR(KBr): 1705.0 (C=O) cm<sup>-1</sup>

Beispiel A143,4-Dihydro-2,2-dioxido-3-(4-piperidiny1)-2,1,3-benzothiadiazina) 3,4-Dihydro-2,2-dioxido-3-[1-(phenylmethyl)-4-piperidiny1]-2,1,3-benzothiadiazin

Bei Rückflußtemperatur wurde zu einer Lösung von 3.4 g (0.0354 mol) Sulfamid in 200 ml Pyridin die Lösung von 11.0 g (0.0372 mol) 2-Amino-N-[1-(phenylmethyl)-4-piperidiny1]-benzenmethanamin in 200 ml Pyridin innerhalb von 1.5 Stunden zugeotropft und die Mischung anschließend 6 Stunden unter Rückfluß gekocht. Die Mischung wurde vom Lösemittel befreit, der Rückstand unter Verwendung von Essigsäureethylester/Methanol 9/1 (v/v) zum Eluieren säulenchromatographisch gereinigt. Man erhielt 5.5 g (43.5 % der Theorie) einer farblosen, amorphen Substanz.

IR(KBr): 1344.3, 1166.9  $\text{cm}^{-1}$  ( $\text{SO}_2$ )

b) 3,4-Dihydro-2,2-dioxido-3-(4-piperidiny1)-2,1,3-benzothiadiazin

Hergestellst analog Beispiel A3f) aus 3,4-Dihydro-2,2-dioxido-3-[1-(phenylmethyl)-4-piperidiny1]-2,1,3-benzothiadiazin durch katalytische Hydrierung in Gegenwart von Palladiumkohle in quantitativer Ausbeute. Farblose, amorphe Substanz.

IR(KBr): 1263.3, 1105.1  $\text{cm}^{-1}$  ( $\text{SO}_2$ )

Beispiel A15D,L-4-Phenyl-1-(4-piperidiny1)-imidazolidin-2,5-diona)  $\text{N}^2$ -(1,1-Dimethylethoxycarbonyl)-N-[1-(phenylmethyl)-4-piperidiny1]-D,L-phenylglycinamid

Die Mischung aus 10.0 g (0.0398 mol)  $\text{N}^2$ -(1,1-Dimethylethoxycarbonyl)-D,L-phenylglycin, 7.57 g (0.0398 mol) 4-Amino-1-(phenylmethyl)piperidin, 10 ml Triethylamin, 12.8 g (0.0399 mol) TBTU und 5.4 g (0.0353 mol) N-Hydroxybenzotriazol-hydrat

in 200 ml THF-DMF-Gemisch (1/1 v/v) wurde über Nacht bei Zimmertemperatur gerührt. Der nach Entfernung des Lösemittels verbliebene Rückstand wurde in Essigsäureethylester aufgenommen, mit gesättigter Natriumhydrogencarbonat-Lösung gewaschen, über Natriumsulfat getrocknet und im Vakuum eingedampft. Man erhielt 14.8 g (87.8 % der Theorie) einer farblosen, amorphen Substanz. IR(KBr): 1701.1, 1676.0, 1652.9  $\text{cm}^{-1}$  (C=O)

Analog erhielt man aus  $\text{N}^2$ -(1,1-Dimethylethoxycarbonyl)-D,L-phenylalanin und 4-Amino-1-(phenylmethyl)piperidin in einer Ausbeute von 85 % der Theorie  $\text{N}^2$ -(1,1-Dimethylethoxycarbonyl)-N-[1-(phenylmethyl)-4-piperidinyll]-D,L-phenylalaninamid. Farblose, amorphe Substanz vom  $R_f = 0.83$  (Fließmittel: Dichlormethan/Cyclohexan/Methanol/konz. Ammoniak = 70/15/15/2 v/v/v/v).

IR(KBr): 1683.8, 1651.0  $\text{cm}^{-1}$  (C=O)

b) N-[1-(Phenylmethyl)-4-piperidinyll]-D,L-phenylglycinamid-bis-trifluoracetat

Hergestellt analog Beispiel A5e) aus  $\text{N}^2$ -(1,1-Dimethylethoxycarbonyl)-N-[1-(phenylmethyl)-4-piperidinyll]-D,L-phenylglycinamid und Trifluoressigsäure in quantitativer Ausbeute. Farblose, amorphe Substanz vom  $R_f = 0.56$  (FM1).

Analog erhielt man aus  $\text{N}^2$ -(1,1-Dimethylethoxycarbonyl)-N-[1-(phenylmethyl)-4-piperidinyll]-D,L-phenylalaninamid in einer Ausbeute von 92 % der Theorie das N-[1-(Phenylmethyl)-4-piperidinyll]-D,L-phenylalaninamid-bis-trifluoracetat.

IR(KBr): 1670.3  $\text{cm}^{-1}$  (C=O)

c) D,L-4-Phenyl-1-[1-(phenylmethyl)-4-piperidinyll]-imidazolidin-2,5-dion

Hergestellt analog Beispiel A3e) aus N-[1-(Phenylmethyl)-4-piperidinyll]-D,L-phenylglycinamid und N,N'-Carbonyldiimidazol in einer Ausbeute von 57.3 % der Theorie. Farblose Kristalle vom  $R_f = 0.68$ .

IR(KBr): 1774.4, 1712.7  $\text{cm}^{-1}$  (C=O)



Analog erhielt man aus N-[1-(Phenylmethyl)-4-piperidinyl]-D,L-phenylalaninamid in einer Ausbeute von 93 % der Theorie das D,L-4-(Phenylmethyl)-1-[1-(phenylmethyl)-4-piperidinyl]-imidazolidin-2,5-dion. Farblose, feine Kristalle vom  $R_f = 0.6$  (Fließmittel: Dichlormethan/Methanol/Cyclohexan/konz. Ammoniak = 7/1.5/1.5/0.2 v/v/v/v).

IR(KBr): 1764.8, 1708.8  $\text{cm}^{-1}$  (C=O)

MS:  $M^+ = 363$

d) D,L-4-Phenyl-1-(4-piperidinyl)-imidazolidin-2,5-dion

Hergestellt analog Beispiel A3f) aus D,L-4-Phenyl-1-[1-(phenylmethyl)-4-piperidinyl]-imidazolidin-2,5-dion durch Hydrogenolyse in Gegenwart von Palladiumkohle in einer Ausbeute von 84.3 % der Theorie. Farblose, amorphe Substanz vom  $R_f = 0.5$ .

IR(KBr): 1766.7, 1706.9  $\text{cm}^{-1}$  (C=O)

Analog erhielt man aus D,L-4-(Phenylmethyl)-1-[1-(phenylmethyl)-4-piperidinyl]-imidazolidin-2,5-dion das D,L-4-(Phenylmethyl)-1-(4-piperidinyl)-imidazolidin-2,5-dion. Farblose Kristalle vom  $R_f = 0.24$  (Fließmittel: Dichlormethan/Methanol/Cyclohexan/konz. Ammoniak = 7/1.5/1.5/0.2 v/v/v/v).

IR(KBr): 1766.7, 1705.0  $\text{cm}^{-1}$  (C=O)

Beispiel A16

1,3-Dihydro-3-(4-piperidinyl)-2(2H)-imidazo[4,5-c]chinolon

a) 1-[2-(Acetylamino)phenyl]-2-bromethanon

Zur siedenden Lösung von 50.0 g (0.282 mol) 1-[2-(Acetylamino)phenyl]ethanon in 400 ml Chloroform tropfte man bei Zimmertemperatur 45.0 g (0.282 mol) trockenes Brom. Das Lösemittel wurde abdestilliert, der Rückstand zwischen Dichlormethan und gesättigter, eiskalter Natriumhydrogencarbonat-Lösung verteilt. Die organische Phase wurde über Natriumsulfat getrocknet, im Vakuum eingedampft, der Rückstand mit Diethylether verrieben und abgenutscht. Nach dem Trocknen im Vakuum

erhielt man 35.4 g (49 % der Theorie) an farblosen Kristallen vom  $R_f = 0.48$  (Fließmittel: Petrolether/Essigsäureethylester 2/1 v/v).

IR(KBr): 1685.69, 1664.47  $\text{cm}^{-1}$  (C=O)

MS:  $M^+ = 255/257$  (Br)

b) 4-[2-(Acetylamino)phenyl]-1,3-dihydro-1-[1-(phenylmethyl)-4-piperidinyl]-2H-imidazol-2-on

Zur Lösung von 26.3 g (0.138 mol) 4-Amino-1-(phenylmethyl)-piperidin und 17.8 g (0.138 mol) DIEA in 300 ml Dichlormethan tropfte man die Lösung von 35.4 g (0.138 mol) 1-[2-(Acetylamino)phenyl]-2-bromethanon in 150 ml Dichlormethan und hielt die Mischung anschließend noch 2 Stunden lang bei Zimmertemperatur. Unter äußerer Kühlung mit Eis gab man dann 13.5 g (0.20 mol) Natriumcyanat und 12 ml Eisessig zu und rührte die Mischung über Nacht im auftauenden Eisbad. Man wusch mit Wasser und gesättigter Natriumhydrogencarbonat-Lösung, trocknete über Natriumsulfat und befreite vom Lösemittel. Der Rückstand wurde mit 50 ml Essigsäureethylester-Methanol-Gemisch (9/1 v/v) verrieben, die entstandenen Kristalle abgenutscht, mit Essigester gewaschen und im Vakuum getrocknet. Man erhielt 37.0 g (68.7 % der Theorie) an farblosen Kristallen vom  $R_f = 0.41$  (Fließmittel: Dichlormethan/Methanol 9/1 v/v).

IR(KBr): 1678  $\text{cm}^{-1}$  (C=O)

MS:  $M^+ = 390$  (Br)

c) 4-(2-Aminophenyl)-1,3-dihydro-1-[1-(phenylmethyl)-4-piperidinyl]-2H-imidazol-2-on

Die Mischung von 3.0 g (7.68 mmol) 4-[2-(Acetylamino)phenyl]-1,3-dihydro-1-[1-(phenylmethyl)-4-piperidinyl]-2H-imidazol-2-on, 50 ml 5 N Natronlauge und 25 ml Ethanol wurde 3 Stunden unter Rückfluß gekocht. Nach dem Erkalten wurde die organische Phase abgetrennt, über Natriumsulfat getrocknet und im Vakuum eingedampft. Man erhielt in quantitativer Ausbeute eine farblose, amorphe Substanz vom  $R_f = 0.53$  (Fließmittel: Dichlormethan/Methanol 9/1 v/v).

d) 1,3-Dihydro-3-[1-(phenylmethyl)-4-piperidinyl]-2(2H)-imidazo[4,5-c]chinolon

Die Lösung von 2.67 g (7.66 mmol) 4-(2-Aminophenyl)-1,3-dihydro-1-[1-(phenylmethyl)-4-piperidinyl]-2H-imidazol-2-on in 50 ml Chloroform wurde mit 3.0 g Paraformaldehyd versetzt und 3.5 Stunden unter Rückfluß gekocht. Der nach dem Abdampfen des Lösemittels verbliebene Rückstand wurde in 100 ml Methanol aufgenommen und mit methanolischer Chlorwasserstoff-Lösung sauer gestellt. Nach einstündigem Rühren bei Zimmertemperatur wurde in 300 ml gesättigter Natriumhydrogencarbonat-Lösung eingegossen. Die entstandene Mischung wurde mit Essigsäure-ethylester erschöpfend extrahiert, die vereinigten Extrakte über Natriumsulfat getrocknet und im Vakuum eingedampft. Der Rückstand wurde an Kieselgel unter Verwendung von FM4 zum Eluieren säulenchromatographisch gereinigt. Aus den geeigneten Fraktionen isolierte man 0.5 g (18.2 % der Theorie) einer farblosen, amorphen Substanz vom  $R_f = 0.24$  (FM4).

IR(KBr):  $1689\text{ cm}^{-1}$  (C=O)

MS:  $M^+ = 358$  (Br)

e) 1,3-Dihydro-3-(4-piperidinyl)-2(2H)-imidazo[4,5-c]chinolon

Hergestellt analog Beispiel A3f) aus 1,3-Dihydro-3-[1-(phenylmethyl)-4-piperidinyl]-2(2H)-imidazo[4,5-c]chinolon durch Hydrogenolyse in Gegenwart von Palladiumkohle in einer Ausbeute von 98.5 % der Theorie. Farblose Kristalle vom  $R_f = 0.63$  (FM1).

Beispiel A17

Herstellung von  $\beta$ -(Methoxycarbonyl)-arenbutansäuren

3,5-Dibrom-4-hydroxy- $\beta$ -(methoxycarbonyl)-benzenbutansäure

a) 4-(Phenylmethoxy)-benzaldehyd

Zu der Lösung von 36.6 g (0.3 mol) 4-Hydroxybenzaldehyd in 100 ml Ethanol tropfte man nacheinander die Lösung von 12.0 g (0.3 mol) Natriumhydroxid in 100 ml Wasser und die Lösung von 36.5 ml (0.307 mol) Benzylbromid in 100 ml Ethanol und hielt

die Mischung anschließend 1 Stunde lang bei 50°C. Das Ethanol wurde, zuletzt im Vakuum, weitestgehend abdestilliert, die verbleibende wässrige Emulsion zwischen Wasser und Essigsäureethylester verteilt. Die Essigesterphase wurde über Natriumsulfat getrocknet und im Vakuum eingedampft. Der verbliebene Rückstand kristallisierte beim Verreiben mit Petrolether und wurde aus Diisopropylether umkristallisiert. Man erhielt 48.0 g ( 75.4 % der Theorie) an farblosen Kristallen vom Fp. 118 - 122°C.

b) 3-(Methoxycarbonyl)-4-[(4-phenylmethoxy)phenyl]-3-butensäure

Zu einer frisch bereiteten Lösung von 2.3 g (0.1 mol) Natrium in 300 ml wasserfreiem Methanol gab man 14.6 g (0.1 mol) Bernsteinsäuredimethylester und tropfte nach halbstündigem Rühren die Lösung von 21.2 g (0.1 mol) 4-(Phenylmethoxy)-benzaldehyd in 100 ml wasserfreiem Methanol zu. Danach kochte man 6 Stunden unter Rückfluß, destillierte das Methanol unter Normaldruck ab und hielt den verbleibenden Sumpf 30 Minuten bei einer Reaktionstemperatur von 80°C. Der erhaltene zähe Brei wurde in 1 l eines Eisessig-Wasser-Gemischs (1/1 v/v) eingerührt, das anfällende Gemisch mit Essigsäureethylester erschöpfend extrahiert. Die vereinigten Essigesterextrakte wurden ihrerseits mit gesättigter Kaliumcarbonat-Lösung ausgezogen. Die Kaliumcarbonat-Extrakte wurden vorsichtig mit Essigsäure angesäuert und anschließend mit Essigester erschöpfend extrahiert. Diese Extrakte wurden mit Wasser gewaschen, über Natriumsulfat getrocknet und vom Lösemittel im Vakuum befreit. Der Rückstand wurde an Kieselgel unter Verwendung von Dichlormethan/Petrolether/Eisessig 25/74/1 (v/v/v) säulenchromatographisch gereinigt. Man erhielt das farblose, teilweise kristallisierende Diastereomengemisch in einer Ausbeute von 16.0 g (49 % der Theorie).  $R_f = 0.68$  (Fließmittel: Essigsäureethylester/Petrolether 1:2 v/v).

IR(KBr):  $1699.2\text{ cm}^{-1}$  (C=O)

Analog erhielt man:

(1) Aus 3-(Trifluormethyl)benzaldehyd und Bernsteinsäuredimethylester die 3-(Methoxycarbonyl)-4-[3-(trifluormethyl)-phenyl]-3-butensäure in einer Ausbeute von 21 % der Theorie.

IR(KBr): 1738, 1726  $\text{cm}^{-1}$  (C=O)

ESI-MS: (M-H)<sup>-</sup> = 287

(M+H)<sup>+</sup> = 289

(M+Na)<sup>+</sup> = 311

(2) Aus 1-Naphthaldehyd und Bernsteinsäuredimethylester die 3-(Methoxycarbonyl)-4-(1-naphthyl)-3-butensäure in einer Ausbeute von 60 % der Theorie.

Farbloses Öl

IR(KBr): 1712  $\text{cm}^{-1}$  (C=O)

MS: M<sup>+</sup> = 270

(3) Aus 3,5-Dimethyl-4-phenylmethoxybenzaldehyd und Bernsteinsäuredimethylester die 3-(Methoxycarbonyl)-4-[3,5-dimethyl-4-phenylmethoxyphenyl]-3-butensäure in einer Ausbeute von 66 % der Theorie.

Farbloses Öl, das ohne Reinigung weiterverarbeitet wurde.

(4) Aus 4-Amino-3,5-dibrombenzaldehyd und Bernsteinsäuredimethylester die 4-(4-Amino-3,5-dibromphenyl)-3-(methoxycarbonyl)-3-butensäure in einer Ausbeute von 21 % der Theorie.

(5) Aus 3-Phenylmethoxybenzaldehyd und Bernsteinsäuredimethylester die 3-(Methoxycarbonyl)-4-(3-phenylmethoxyphenyl)-3-butensäure in einer Ausbeute von 37 % der Theorie.

c) 4-Hydroxy- $\beta$ -(methoxycarbonyl)-benzenbutansäure

Hergestellt analog Beispiel A3f) aus 3-(Methoxycarbonyl)-4-[(4-phenylmethoxy)phenyl]-3-butensäure durch Hydrogenolyse in Gegenwart von Palladiumkohle in einer Ausbeute von 96 % der Theorie. Farbloses Öl vom  $R_f$  = 0.5 (Fließmittel: Essigsäureethylester/Petrolether/Eisessig 66.3/33.3/0.4 v/v/v).

Analog erhielt man:

- 230 -

(1) Aus 3-(Methoxycarbonyl)-4-[3-(trifluormethyl)phenyl]-3-butensäure die  $\beta$ -(Methoxycarbonyl)-3-(trifluormethyl)-benzenbutansäure in einer Ausbeute von 80 % der Theorie.

$R_f$  = 0.59 (Fließmittel: Essigsäureethylester/Petrolether 1/1/v/v).

ESI-MS:  $(M-H)^- = 289$

(2) Aus 3-(Methoxycarbonyl)-4-(1-naphthyl)-3-butensäure, jedoch unter Verwendung von Platin(IV)-oxid als Katalysator, die  $\beta$ -(Methoxycarbonyl)-1-naphthalinbutansäure in einer Ausbeute von 31 % der Theorie.

IR (KBr): 1734, 1711 (C=O)  $\text{cm}^{-1}$

MS:  $M^+ = 272$

Als Nebenprodukt isolierte man in einer Ausbeute von 8.4 % der Theorie  $\beta$ -(Methoxycarbonyl)-1,2,3,4-tetrahydro-1-naphthalinbutansäure.

IR (KBr): 1736, 1712 (C=O)  $\text{cm}^{-1}$

MS:  $M^+ = 276$

(3) Aus 3-(Methoxycarbonyl)-4-[3,5-dimethyl-4-phenylmethoxyphenyl]-3-butensäure die 3,5-Dimethyl-4-hydroxy- $\beta$ -(methoxycarbonyl)-benzenbutansäure in einer Ausbeute von 48 % der Theorie.

$R_f$  = 0.11 (FM1)

IR (KBr): 1716 (C=O)  $\text{cm}^{-1}$

MS:  $M^+ = 266$

(4) Aus 3-(Methoxycarbonyl)-4-(3-phenylmethoxyphenyl)-3-butensäure die 3-Hydroxy- $\beta$ -(methoxycarbonyl)-benzenbutansäure in einer Ausbeute von 59 % der Theorie.

$R_f$  = 0.24 (Petrolether/Essigsäureethylester/Eisessig 6/4/0.2 v/v/v)

IR (KBr): 1714 (C=O)  $\text{cm}^{-1}$

MS:  $M^+ = 238$

(5) Aus 3-(Methoxycarbonyl)-4-(4-amino-3,5-dibromphenyl)-3-butensäure und in Gegenwart von Triethylamin die 4-Amino- $\beta$ -(methoxycarbonyl)-benzenbutansäure in quantitativer Ausbeute.

$R_f$  = 0.53 (Fließmittel: Dichlormethan/Methanol/Eisessig 90/10/1.5 v/v/v)

IR (KBr): 1728 (C=O)  $\text{cm}^{-1}$

MS:  $M^+$  = 237

d) 3,5-Dibrom-4-hydroxy- $\beta$ -(methoxycarbonyl)-benzenbutansäure

Zur Lösung von 12.0 g (0.05 mol) 4-Hydroxy- $\beta$ -(methoxycarbonyl)-benzenbutansäure in 200 ml Eisessig gab man 150 ml Wasser und 8.0 g Natriumacetat und tropfte dann die Lösung von 15.58 g (0.0975 mol) Brom in 60 ml Eisessig zu. Man ließ noch 1 Stunde bei Zimmertemperatur rühren, dampfte dann den Ansatz im Vakuum zu 2 Dritteln ein und verteilte den Rest zwischen Wasser und Essigsäureethylester. Die Essigesterextrakte wurden mit Wasser gewaschen, über Natriumsulfat getrocknet und im Vakuum eingedampft. Nach dem Verrühren mit Diisopropylether erhielt man ein farbloses Kristallisat. Ausbeute: 12.0 g (62.2 % der Theorie).

$R_f$  = 0.4 (Fließmittel: Essigsäureethylester/Petrolether/Eisessig 49.8/49.8/0.4 v/v/v).

IR(KBr): 1724  $\text{cm}^{-1}$  (C=O)

MS:  $M^+$  = 394/396/398 ( $\text{Br}_2$ )

### Beispiel A18

#### 1-(3-Pyridinyl)piperazin

a) 1-(Phenylmethyl)-3-(3-Pyridinyl)piperazin

Zur Lösung von 5.0 g (0.0515 mol) 3-Fluorpyridin und 43.5 ml 1-(Phenylmethyl)piperazin in 300 ml wasserfreiem Diethylether tropfte man bei Siedetemperatur und innerhalb von 2.5 Stunden 56 ml (0.112 mol) einer 2molaren Lösung von Phenyllithium in Cyclohexan-Diethylether-Gemisch (7/3 v/v) und hielt anschließend noch 4 Stunden bei Rückfluß-Temperatur. Das nach üblicher Aufarbeitung als Öl anfallende rohe Reaktionsprodukt wurde an Kieselgel (30 - 60  $\mu\text{m}$ ) unter Verwendung von FM1/Cyclohexan (7/3

v/v) zum Eluieren säulenchromatographisch gereinigt. Man erhielt 12.0 g (92 % der Theorie) eines farblosen Öls vom  $R_f$  0.52 (FM4; Macherey-Nagel, POLYGRAM® SIL G/UV254 Pre-coated plastic sheets for TLC).

MS:  $M^+ = 253$

b) 1-(3-Pyridinyl)piperazin

Hergestellt analog Beispiel A3f) aus 1-(Phenylmethyl)-3-(3-Pyridinyl)piperazin durch Hydrogenolyse in Gegenwart von Palladiumkohle in einer Ausbeute von 55 % der Theorie. Farbloses Öl vom  $R_f$  0.35 (FM1).

IR(KBr):  $1652.9 \text{ cm}^{-1}$  (C=N)

Beispiel A19

1-(1-Cyclohexyl-4-piperidinyl)piperazin-tris-trifluoracetat

a) 1-(1,1-Dimethylethoxycarbonyl)-4-[1-(phenylmethyl)-4-piperidinyl]piperazin

Die Lösung von 15.0 g (0.08054 mol) 1-(1,1-Dimethylethoxycarbonyl)piperazin und 14.26 ml (0.08053 mol) 1-(Phenylmethyl)-4-piperidinon in 250 ml Methanol wurde durch Zutropfen von Essigsäure auf einen pH zwischen 5 und 6 gebracht und portionsweise mit insgesamt 4.13 g (0.0624 mol) 95proz. Natriumcyanoborhydrid versetzt, wobei durch weiteres Zutropfen von Essigsäure auf Einhaltung eines pH von 5 bis 6 geachtet wurde. Nach 18stündigem Rühren bei Zimmertemperatur wurde das Gemisch im Vakuum eingedampft, der Rückstand sodaalkalisch gestellt und zwischen Wasser und Essigsäureethylester verteilt. Nach üblicher Aufarbeitung der Essigesterphase erhielt man 21.76 g (75.2 % der Theorie) eines hochviskosen, farblosen Öls vom  $R_f$  0.66 (FM1).

b) 1-(1,1-Dimethylethoxycarbonyl)-4-(4-piperidinyl)piperazin

Hergestellt analog Beispiel A3f) aus 1-(1,1-Dimethylethoxycarbonyl)-4-[1-(phenylmethyl)-4-piperidinyl]piperazin durch Hydrogenolyse, jedoch unter Verwendung von Pearlmans Kataly-



sator an Stelle von Palladiumkohle, in einer Ausbeute von 79.7 % der Theorie.

Farblose Kristalle vom  $R_f = 0.3$  (FM1).

c) 1-(1,1-Dimethylethoxycarbonyl)-4-(1-cyclohexyl-4-piperidinyl)piperazin

Hergestellt analog Beispiel A19a) aus 1-(1,1-Dimethylethoxycarbonyl)-4-(4-piperidinyl)piperazin und Cyclohexanon in einer Ausbeute von 99 % der Theorie. Farbloses, hochviskoses Öl.

MS:  $M^+ = 251$

d) 1-(1-Cyclohexyl-4-piperidinyl)piperazin-tris-trifluoracetat

Hergestellt analog Beispiel A5e) aus 1-(1,1-Dimethylethoxycarbonyl)-4-(1-cyclohexyl-4-piperidinyl)piperazin und Trifluoroessigsäure in quantitativer Ausbeute. Farblose Kristalle vom  $R_f = 0.2$  (FM1).

#### Beispiel A20

1-(1-Ethyl-4-piperidinyl)piperazin-trihydrochlorid

a) 1-(1-Ethyl-4-piperidinyl)-4-(phenylmethyl)piperazin

Hergestellt analog Beispiel A19a) aus 1-Ethyl-4-piperidinon und 1-(Phenylmethyl)piperazin in einer Ausbeute von 71 % der Theorie. Farblose, amorphe Substanz vom  $R_f = 0.46$  (FM4).

b) 1-(1-Ethyl-4-piperidinyl)piperazin-trihydrochlorid

Die Mischung aus 36.3 g (0.126 mol) 1-(1-Ethyl-4-piperidinyl)-4-(phenylmethyl)piperazin, 300 ml 1 N Salzsäure und 200 ml Methanol wurde bei Zimmertemperatur und in Gegenwart von 4.0 g 10proz. Palladiumkohle bis zur Beendigung der Wasserstoffaufnahme hydriert. Nach üblicher Aufarbeitung erhielt man 22.9 g (59.3 % der Theorie) einer farblosen, kristallinen Substanz.

MS:  $M^+ = 197$

Entsprechend erhielt man aus exo-4-(8-Methyl-8-azabicyclo-[3,2,1]oct-3-yl)-1-(phenylmethyl)piperazin (siehe Beispiel

A11a)) durch Hydrogenolyse in Gegenwart von Palladiumkohle in einer Ausbeute von 91 % der Theorie das exo-1-(8-Methyl-8-azabicyclo[3,2,1]oct-3-yl)piperazin-trihydrochlorid.

MS:  $M^+ = 209$

#### Beispiel A21

##### 1-Ethyl-4-(4-piperidinyl)piperidin

###### a) 1-(Phenylmethoxycarbonyl)-4-(4-piperidinyl)piperidin

Zu der Mischung aus 72.375 g (0.3 mol) Bipiperidin-dihydrochlorid, 1500 ml Methanol, 75 ml Wasser und 100 mg Bromphenolblau tropfte man unter Rühren und bei Zimmertemperatur gleichzeitig die Lösung von 51.18 g (0.3 mol) Chlorkohlensäurebenzylester in 75 ml Toluol und 6 N Natronlauge (ca. 80 ml) so zu, daß die Indikatorfarbe laufend wechselte. Nach beendeter Zugabe, die ca. 4 Stunden erforderte, verdünnte man mit 300 ml Wasser und destillierte die organischen Lösemittel im Vakuum ab. Die verbliebene wässrige Phase wurde unter äußerer Kühlung mit Salzsäure angesäuert, mit Diethylether erschöpfend extrahiert und dann mit 50proz. Kalilauge alkalisch gestellt. Man extrahierte erschöpfend mit Dichlormethan, trocknete die vereinigten Dichlormethanauszüge über Magnesiumsulfat und dampfte sie im Vakuum ein. Das verbleibende farblose, hochviskose, langsam kristallisierende Öl wurde ohne weitere Reinigung weiterverarbeitet. Ausbeute: 87.3 g (96.2 % der Theorie).

IR(KBr):  $1701.1 \text{ cm}^{-1}$  (C=O)

###### b) 1-Ethyl-4-[1-(phenylmethoxycarbonyl)-4-piperidinyl]piperidin

Zu der Lösung von 18.14 g (0.061 mol) 1-(Phenylmethoxycarbonyl)-4-(4-piperidinyl)piperidin in 450 ml eines Methanol-Wasser-Gemischs (1/1 v/v) gab man unter Rühren und Einhaltung einer Temperatur von 15 bis 20°C 10.05 g (0.152 mol) 95proz. Natriumcyanoborhydrid sowie 50 mg Bromkresolpurpur. Nun tropfte man im Wechsel die Lösung von 10.57 g (0.24 mol) Acetaldehyd in 50 ml Methanol und 1 N Salzsäure so zu, daß die Farbe der Mischung laufend von Blau nach Gelb wechselte. Nach vollständiger

Zugabe und beendeter Umsetzung wurde die Mischung mit Salzsäure auf pH 2 eingestellt und zweimal mit je 200 ml Diethylether ausgezogen. Die wässrige Phase wurde anschließend alkalisch gestellt und mit Dichlormethan erschöpfend extrahiert. Die vereinigten Dichlormethanauszüge wurden über Magnesiumsulfat getrocknet und im Vakuum eingedampft. Der verbleibende farblose, kristallisierende Rückstand wurde an Kieselgel (30-60  $\mu\text{m}$ ) unter Verwendung von FM1 zum Eluieren säulenchromatographisch gereinigt. Ausbeute an farblosen Kristallen vom Fp. 93-96°C: 7.9 g (39.2 % der Theorie).  
IR(KBr): 1699.2  $\text{cm}^{-1}$  (C=O)

c) 1-Ethyl-4-(4-piperidinyl)piperidin

Die Lösung von 7.6 g (0.023 mol) 1-Ethyl-4-[1-(phenylmethoxycarbonyl)-4-piperidinyl]piperidin in einem Gemisch aus 70 ml Methanol, 30 ml wasser und 10 ml Eisessig wurde in Gegenwart von 10proz. Palladiumkohle bei Zimmertemperatur und 3 bar Wasserstoffdruck bis zur Beendigung der Wasserstoffaufnahme hydriert. Nach üblicher Aufarbeitung erhielt man die gesuchte Verbindung als farbloses Öl in quantitativer Ausbeute.

Beispiel A22

Hexahydro-1-methyl-4-(4-piperidinyl)-1H-1,4-diazepin

a) Hexahydro-1-methyl-4-[1-(phenylmethyl)-4-piperidinyl]-1H-1,4-diazepin

Hergestellt analog Beispiel A11a) aus Hexahydro-1-methyl-1H-1,4-diazepin und 1-(Phenylmethyl)-4-piperidinon in einer Ausbeute von 35 % der Theorie. Farbloses, viskoses Öl.

MS:  $M^+ = 287$

Entsprechend wurden hergestellt:

(1) 1-Methyl-4-[1-(phenylmethyl)-4-piperidinyl]piperazin

aus 1-Methylpiperazin und 1-(Phenylmethyl)-4-piperidinon

Ausbeute: 39.9 % der Theorie, farbloses, viskoses Öl

(2) 1-Acetyl-4-[1-(phenylmethyl)-4-piperidinyl]piperazin

aus 1-Acetylpiperazin und 1-(Phenylmethyl)-4-piperidinon

Ausbeute: 24.2 % der Theorie, farbloses, viskoses Öl

R<sub>f</sub>: 0.46 (Fließmittel: Essigsäureethylester/Methanol/konz.  
Ammoniak 50/50/2 v/v/v)

IR(KBr): 1647 cm<sup>-1</sup> (C=O)

MS: M<sup>+</sup> = 301

(3) 4-(Dimethylamino)-1-[1-(phenylmethyl)-4-piperidinyl]-  
piperidin

aus 4-(Dimethylamino)piperidin und 1-(Phenylmethyl)-4-piperidinon

Ausbeute: 28.9 % der Theorie; farbloses, viskoses Öl

R<sub>f</sub>: 0.58 (Fließmittel: Essigsäureethylester/Methanol/konz.  
Ammoniak 50/50/2 v/v/v)

MS: M<sup>+</sup> = 301

(4) 1-(1,1-Dimethylethoxycarbonyl)-4-[4-(phenylmethyl)-1-piperazinyl]piperidin

aus 1-(1,1-Dimethylethoxycarbonyl)-4-piperidinon und 1-(Phenylmethyl)piperazin

Ausbeute: 86.6 % der Theorie. Farblose, amorphe Substanz

R<sub>f</sub>: 0.58 (Fließmittel: Dichlormethan/Methanol 9/1 v/v)

b) Hexahydro-1-methyl-4-(4-piperidinyl)-1H-1,4-diazepin

Hergestellt analog Beispiel A3f) aus Hexahydro-1-methyl-4-[1-(phenylmethyl)-4-piperidinyl]-1H-1,4-diazepin durch Hydrogenolyse, jedoch unter Verwendung von Pearlmans Katalysator an Stelle von Palladiumkohle, in quantitativer Ausbeute. Farbloses, viskoses Öl.

MS: M<sup>+</sup> = 197

Entsprechend wurden erhalten:

(1) 1-Methyl-4-(4-piperidiny1)piperazin

aus 1-Methyl-4-[1-(phenylmethyl)-4-piperidiny1]piperazin in quantitativer Ausbeute. Farbloses, viskoses Öl.

MS:  $M^+ = 183$

(2) 1-Acetyl-4-(4-piperidiny1)piperazin

aus 1-Acetyl-4-[1-(phenylmethyl)-4-piperidiny1]piperazin in einer Ausbeute von 81.9 % der Theorie. Farblose Kristalle.

IR(KBr):  $1631\text{ cm}^{-1}$  (C=O)

(3) 4-(Dimethylamino)-1-(4-piperidiny1)piperidin

aus 4-(Dimethylamino)-1-[1-(phenylmethyl)-4-piperidiny1]-piperidin in einer Ausbeute von 76.8 % der Theorie. Farblose, amorphe Substanz.

(4) 1-(1,1-Dimethylethoxycarbonyl)-4-(1-piperaziny1)piperidin-hydrochlorid

aus 1-(1,1-Dimethylethoxycarbonyl)-4-[4-(phenylmethyl)-1-piperaziny1]piperidin-hydrochlorid.

Ausbeute: 96 % der Theorie. Farblose Kristalle

$R_f$  : 0.23 (Fließmittel: Dichlormethan/Methanol 9/1 v/v)

Beispiel A23

4-[(4-Methyl-1-piperaziny1)carbonyl]-piperidin-bis-trifluoracetat

a) 1-(1,1-Dimethylethoxycarbonyl)-4-piperidincarbonsäure

Zur Mischung aus 25.9 g (0.2 mol) Piperidin-4-carbonsäure, 200 ml (0.2 mol) 1 N Natronlauge und 200 ml Tetrahydrofuran gab man 48.0 g (0.22 mol) Pyrokohlensäure-di-tert.-butylester und rührte über Nacht bei Zimmertemperatur. Das Tetrahydrofuran wurde, zuletzt im Vakuum, abdestilliert und die verbleibende wässrige Lösung mit Zitronensäure angesäuert. Die ausgefallenen farblosen Kristalle wurden abgenutscht und im Umluft-

trockenschrank bei 40°C getrocknet. Ausbeute: 45.5 g (99.2 % der Theorie).

IR(KBr): 1733.9, 1662.5  $\text{cm}^{-1}$  (C=O)

b) 1-(1,1-Dimethylethoxycarbonyl)-4-[(4-methyl-1-piperazinyl)-carbonyl]-piperidin

Hergestellt analog Beispiel A15a) aus 1-(1,1-Dimethylethoxycarbonyl)-4-piperidincarbonsäure und 1-Methylpiperazin in Gegenwart von TBTU in einer Ausbeute von 76 % der Theorie. Farblose, amorphe Substanz vom  $R_f = 0.64$  (Fließmittel: Dichlormethan/Methanol/konz. Ammoniak 50/50/1 v/v/v).

IR(KBr): 1693, 1678  $\text{cm}^{-1}$  (C=O)

Entsprechend wurden hergestellt:

(1) 1-Methyl-4-[[4-(1,1-dimethylethoxycarbonyl)-1-piperazinyl]carbonyl]-piperidin

aus 1-Methyl-4-piperidincarbonsäure und 1-(1,1-Dimethylethoxycarbonyl)piperazin in einer Ausbeute von 97 % der Theorie. Farblose Kristalle.

IR(KBr): 1683.8, 1629.8  $\text{cm}^{-1}$  (C=O)

(2) 1-(1,1-Dimethylethoxycarbonyl)-4-(isonicotinoyl)piperazin

aus 1-(1,1-Dimethylethoxycarbonyl)-piperazin und 4-Pyridincarbonsäure in einer Ausbeute von 76.8 % der Theorie. Farblose Kristalle vom Fp. 139.2-140.2°C und  $R_f = 0.84$  (Fließmittel: Dichlormethan/Methanol/konz. Ammoniak 90/10/1 v/v/v).

IR(KBr): 1689.5, 1625.9  $\text{cm}^{-1}$  (C=O)

c) 4-[(4-Methyl-1-piperazinyl)carbonyl]-piperidin-bis-trifluoracetat

Hergestellt analog Beispiel A5e) aus 1-(1,1-Dimethylethoxycarbonyl)-4-[(4-methyl-1-piperazinyl)carbonyl]-piperidin und Trifluoressigsäure in einer Ausbeute von 89 % der Theorie. Farblose, amorphe Substanz.

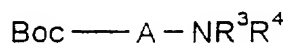
Entsprechend wurden hergestellt:

(1) 1-Methyl-4-[(1-piperazinyl)carbonyl]-piperidin  
aus 1-Methyl-4-[[4-(1,1-dimethylethoxycarbonyl)-1-piperazinyl]carbonyl]-piperidin und Trifluoressigsäure in einer Ausbeute von 57 % der Theorie. Farblose, amorphe Substanz.  
IR(KBr): 1679.9, 1645.2  $\text{cm}^{-1}$  (C=O)  
MS:  $M^+ = 211$

(2) 4-(Isonicotinoyl)piperazin-trifluoracetat  
aus 1-(1,1-Dimethylethoxycarbonyl)-4-(isonicotinoyl)piperazin und Trifluoressigsäure in einer Ausbeute von 98.3 % der Theorie. Farblose, amorphe Substanz.  
IR(KBr): 1676.0  $\text{cm}^{-1}$  (C=O)

#### Beispiel A24

Herstellung von Verbindungen der allgemeinen Struktur:



1-[N<sup>2</sup>-(1,1-Dimethylethoxycarbonyl)-N<sup>6</sup>-(phenylmethoxycarbonyl)-L-lysyl]-4-(4-pyridinyl)piperazin

Zu der Mischung aus 18.8 g (0.0494 mol) Boc-Lys(Z)-OH, 6.5 g (0.05 mol) DIEA, 16 g (0.05 mol) TBTU, 6.6 g (0.049 mol) HOBt und 100 ml Dimethylformamid tropfte man unter Rühren 8.1 g (0.0494 mol) 1-(4-Pyridinyl)piperazin, gelöst in 40 ml DMF, zu und rührte über Nacht bei Raumtemperatur. Das Lösemittel wurde im Vakuum entfernt und der Rückstand in Essigsäureethylester aufgenommen. Die Essigesterphase wurde anschließend nacheinander dreimal mit 70 ml gesättigter wässriger Natriumhydrogencarbonat-Lösung und einmal mit 70 ml gesättigter wässriger Kochsalzlösung gewaschen, über Natriumsulfat getrocknet und im Vakuum eingeeengt. Man erhielt 24.2 g (93.2% der Theorie) eines gelblichen Öls, das ohne weitere Reinigung für die nachfolgenden Umsetzungen eingesetzt wurde.

IR (KBr): 1650, 1713  $\text{cm}^{-1}$  (C=O)

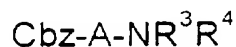
$R_f$  (FM1): 0.59

Analog wurden hergestellt:

A	NR <sup>3</sup> R <sup>4</sup>	Anmerkungen	% Ausbeute	R <sub>f</sub>	Fließmittel	IR [cm <sup>-1</sup> ]
A9	C1	THF als LM KHSO <sub>4</sub> /NaCl Lsg	63.2	0.4	FM1	(KBr): C=O 1705.0/1649
A4	C1		93.2	0.59	FM1	(KBr): C=O 1647.7; 1712.7
A5	C1		66	0.55	FM1	(KBr): C=O 1655/1709
A5	C8		54	0.8	FM1	(KBr): C=O 1653/1713
A6	C8		91	0.8	FM1	(KBr): C=O 1645/1710.8
A10	C1		63	0.5	FM1	(KBr): C=O 1665/1695
A10	C8		30	0.41	FM4	(KBr): C=O 1662/1699

#### Beispiel A25

Herstellung von Verbindungen der allgemeinen Formel:



1-[N<sup>2</sup>-(Phenylmethoxycarbonyl)-N<sup>6</sup>-(1,1-dimethylethoxycarbonyl)-L-lysyl]-4-(4-pyridinyl)piperazin

Zu der Mischung aus 100 g (0.263 mol) Z-Lys(Boc)-OH, 86.1 g (0.268 mol) TBTU und 36.3 g (0.263 mol) HOBt in 600 ml Dimethylformamid wurden 43.0 g (0.263 mol) 1-(4-Pyridinyl)-piperazin und 47.2 ml (0.268 mol) DIEA unter Rühren zugegeben und die Mischung über Nacht bei Raumtemperatur gerührt. Das Reaktionsgemisch wurde im Vakuum eingeeengt und der Rückstand zwischen Essigsäureethylester und wäßriger gesättigter Natriumhydrogencarbonat-Lösung verteilt. Die wässrige Phase wurde noch zweimal mit einer Mischung aus Essigester/Methanol (10/1, v/v) extrahiert und die vereinigten organischen Phasen einmal mit gesättigter Natriumhydrogencarbonat-Lösung gewaschen. Die organische Phase wurde nach dem Trocknen über



Natriumsulfat im Vakuum eingeengt und der Rückstand in 750 ml Essigester aufgenommen und viermal mit je 100 ml Wasser, sechsmal mit je 100 ml 1-proz. Kaliumhydrogensulfat-Lösung, einmal mit 100 ml Wasser, zweimal mit je 100 ml 3-proz. wässriger Ammoniak-Lösung sowie zweimal mit je 100 ml Wasser gewaschen. Die organische Phase wurde nach dem Trocknen über Natriumsulfat eingeengt. Man erhielt 120 g (87% der Theorie) des gesuchten Produktes als Öl, das ohne weitere Reinigung für die nachfolgenden Umsetzungen eingesetzt wurde.

IR (KBr):  $1709\text{ cm}^{-1}$  (C=O)

$R_f$  (FM1): 0.59

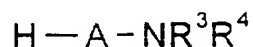
EI - MS:  $M^+ = 525$

Analog wurden hergestellt:

A	NR <sup>3</sup> R <sup>4</sup>	Anmerkungen	% Ausbeute	MS	R <sub>f</sub>	Fließmittel	IR [cm <sup>-1</sup> ]
A3	C4		100				
A3	C3	Triethylamin als Base	100		0.8	FM1	(KBr): C=O 1643.3/1710.8
A11	C1		98.8		0.5	FM1	(KBr): C=O 1705.0/1643.3
A3	C1		81	EI: M <sup>+</sup> =525	0.59	FM1	(KBr): C=O 1708.8:
A3	C5	LC/SiO <sub>2</sub> /FM4	95	YED:M=525	0.67	FM4	
A3	C6	THF,LC/SiO <sub>2</sub> /FM4	92		0.82	FM4	(KBr): C=O 1710.8:1641.3
A3	C8	als Rohprodukt weiter umgesetzt	100				

#### Beispiel A26

Herstellung von Verbindungen der allgemeinen Formel:



1-[N<sup>6</sup>-(Phenylmethoxycarbonyl)-L-lysyl]-4-(4-pyridinyl)piperazin

Zu der Mischung aus 24.2 g (46 mmol) 1-[N<sup>2</sup>-(1,1-Dimethylethoxycarbonyl)-N<sup>6</sup>-(phenylmethoxycarbonyl)-L-lysyl]-4-(4-pyridinyl)piperazin und 150 ml Methylenchlorid wurden 50 ml Trifluoressigsäure gegeben und der Reaktionsansatz über Nacht bei Raumtemperatur gerührt. Das Reaktionsgemisch wurde durch Zugabe von gesättigter wäßriger Natriumhydrogencarbonat-Lösung neutralisiert, die organische Phase getrocknet und im Vakuum eingeeengt. Man erhielt 12 g (62 % der Theorie) der gesuchten Verbindung als farbloses Öl.

IR (KBr): 1648 cm<sup>-1</sup> (C=O)

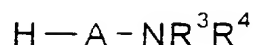
R<sub>f</sub> (FM1): 0.5

Analog wurden hergestellt:

A	NR <sup>3</sup> R <sup>4</sup>	Anmerkungen	% Ausbeute	R <sub>f</sub>	Fließmittel	IR [cm <sup>-1</sup> ]
A9	C1		100	0.4	FM2	(KBr): C=O 1676.0; 1645.2
A4	C1		61.5	0.48	FM1	(KBr): C=O 1647.7; 1712.7
A5	C1		55	0.42	FM1	(KBr): C=O 1651
A5	C8	als Rohprodukt weiter umgesetzt	100	0.19	FM1	
A6	C1		82	0.3	FM1	(KBr): C=O 1647; 1676
A6	C8	als Rohprodukt weiter umgesetzt	100	0.23	FM1	(KBr): C=O 1674
A10	C1		38	0.55	FM1	(KBr): C=O 1643
A10	C8	als Rohprodukt weiter umgesetzt	100	0.15	FM1	

Beispiel A27

Herstellung von Verbindungen der allgemeinen Formel:

1-[N<sup>6</sup>-(1,1-Dimethylethoxycarbonyl)-L-lysyl]-4-(4-pyridinyl)-piperazin

Die Lösung von 120 g (0.228 mol) 1-[N<sup>2</sup>-(Phenylmethoxycarbonyl)-N<sup>6</sup>-(1,1-dimethylethoxycarbonyl)-L-lysyl]-4-(4-pyridinyl)piperazin in 1000 ml Methanol und 240 ml 1M wässriger Kaliumhydrogensulfat-Lösung wurde in Gegenwart von 30 g Palladium auf Kohle (10proz.) bei 20°C und 3 bar Wasserstoffdruck bis zur Beendigung der Wasserstoffaufnahme hydriert. Der Katalysator wurde abfiltriert, das Filtrat im Vakuum eingedampft, der Rückstand in Isopropanol / Methanol aufgenommen und durch Zugabe einer konzentrierten wässrigen Ammoniak-Lösung auf pH 7-8 eingestellt. Die Lösung wurde filtriert und zur Trockene eingedampft. Man erhielt 87 g (97% der Theorie) eines Öls.

IR (KBr): 1634, 1701 cm<sup>-1</sup> (C=O)

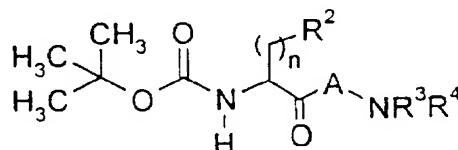
R<sub>f</sub>: 0.79 (Essigester/Methanol/konz. wässriges Ammoniak = 6/4/1 (v/v/v))

Analog wurden hergestellt:

A	NR <sup>3</sup> R <sup>4</sup>	Anmerkungen	% Ausbeute	MS	R <sub>f</sub>	Fließmittel	IR [cm <sup>-1</sup> ]
A3	C4		93	ESI:M+H=391 (M+Na=413)	0.6	FM1	(KBr): C=O 1637.5; 1706.9
A3	C3		100		0.3	FM1	(KBr): C=O 1641.3; 1705
A11	C1		78.5		0.2	FM1	(KBr): C=O 1701.1; 1641.3
A7	C1	ohne KHSO <sub>4</sub>	80.2		0.2	FM7	
A3	C1		97		0.79	Essigester/Methanol/ konz.wässriges Ammoniak 6/4/1 (v/v/v)	(KBr): C=O 1633.6; 1701.1
A3	C5	ohne KHSO <sub>4</sub>	53		0.39	FM4	(KBr): C=O 1733.9; 1624.0
A3	C6	ohne KHSO <sub>4</sub>	89		0.38	FM4	(KBr): C=O 1706.9; 1645.2
A3	C8	als Rohprodukt weiter umgesetzt	100		0.3	FM1	

Beispiel A28

Herstellung von Verbindungen der allgemeinen Formel:



1-[N<sup>2</sup>-[N-(1,1-Dimethylethoxycarbonyl)-3,5-dibrom-D-tyrosyl]-N<sup>6</sup>-  
(phenylmethoxycarbonyl)-L-lysyl]-4-(4-pyridinyl)-piperazin

Zu der Mischung aus 2.58 g (5.88 mmol) N-[(1,1-Dimethylethoxy)-  
carbonyl]-3,5-dibrom-D-tyrosin, 1.03 g (8 mmol) DIEA, 1.93 g  
(6 mmol) TBTU, 0.79 g (5.8 mmol) HOBt und 100 ml Dimethylform-  
amid wurden 2.5 g (5.88 mmol) 1-[N<sup>6</sup>-[(Phenylmethoxy)carbonyl]-  
L-lysyl]-4-(4-pyridinyl)piperazin, gelöst in 50 ml Dimethyl-  
formamid, unter Rühren zugetropft. Das Reaktionsgemisch wurde  
über Nacht bei Raumtemperatur gerührt, anschließend im Vakuum  
eingeengt und der Rückstand in Essigsäureethylester aufgenom-  
men. Die organische Phase wurde zweimal mit wäßriger gesättig-  
ter Natriumhydrogencarbonat-Lösung und einmal mit wäßriger ge-  
sättigter Kochsalzlösung gewaschen, getrocknet und im Vakuum

eingeeengt. Die Reinigung erfolgte säulenchromatographisch (Aluminiumoxid, Aktivitätsstufe III (6% Wassergehalt) (ICN Biomedicals), Fließmittel: Essigester/Methanol/Ammoniak = 8/2/0.5 (v/v/v), danach Methanol/Ammoniak = 7/3 (v/v)). Man erhielt 4.0 g (80 % der Theorie) einer amorphen Substanz.

IR (KBr): 1643, 1709  $\text{cm}^{-1}$  (C=O)

$R_f$ : 0.52 (FM1)

ESI-MS:  $(M+H)^+ = 845/847/849$  ( $\text{Br}_2$ )

Analog wurden hergestellt (jeweils  $n = 1$ ):

R <sup>2</sup>	A	NR <sup>3</sup> R <sup>4</sup>	Anmerkungen	% Ausbeute	MS	R <sub>f</sub>	Fließmittel	IR [cm <sup>-1</sup> ]
AS7	A0	C4	LM: THF; als Rohprodukt umgesetzt	100				
AS1	A0	C11	als Rohprodukt umgesetzt	69				
AS4	A0	C20		59	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 600/2/4(Br <sub>2</sub> )			(KBr): C=O 1639; 1707
AS1	A0	C4		71				
AS4	A0	C11		53		0.5	FM1	
AS7	A0	C1	als Rohprodukt umgesetzt	100				(KBr): C=O 1644
AS4	A7	C1	NEt <sub>3</sub> als Base, als Rohprodukt umgesetzt	100		0.4	FM8	
AS1	A4	C1		80	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 845/7/9 (Br <sub>2</sub> )	0.52	FM1	(KBr): C=O 1643.3; 1708.8
AS4	A0	C5	Boc-AS4 LC/SiO <sub>2</sub> /FM5	83	El: M <sup>+</sup> = 581/3/5(Br <sub>2</sub> )	0.69	FM5	(KBr): C=O 1706.9; 1641.3
AS4	A0	C15	LC/SiO <sub>2</sub> /FM4	86	El: M <sup>+</sup> = 382/4/6(Br <sub>2</sub> )	0.83	FM4	(KBr): C=O 1706.9; 1641.3
AS1	A0	C5	LC/SiO <sub>2</sub> /FM5	81		0.5	FM5	(KBr): C=O 1705.0; 1637.5
AS4	A0	C16	LC/SiO <sub>2</sub> /FM4 THF	85	El: (M+H) <sup>+</sup> = 582/4/6(Br <sub>2</sub> )	0.42	FM4	(KBr): C=O 1706.9; 1643.3
AS1	A0	C15	THF LC/SiO <sub>2</sub> /FM4	76		0.53	FM4	(KBr): C=O 1701.1; 1637.5
AS4	A0	C3	LC/SiO <sub>2</sub> /FM6	83	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 598/600/2(Br <sub>2</sub> )	0.71	FM6	(KBr): C=O 1706.9; 1641.3
AS1	A0	C16	LC/SiO <sub>2</sub> /FM4	85		0.35	FM1	(KBr): C=O 1705; 1641.3
AS1	A0	C6	LC/SiO <sub>2</sub> /FM6	84		0.54	FM6	(KBr): C=O 1701.1; 1635.5
AS4	A0	C18	LC/SiO <sub>2</sub> /FM4	95		0.66	FM4	(KBr): C=O 1705; 1641.3
AS1	A0	C37		90		0.43	FM1	(KBr): C=O 1645; 1714.5
AS4	A0	C37		95		0.51	FM4	(KBr): C=O 1643.3; 1705

-247-

R <sup>2</sup>	A	NR <sup>3</sup> R <sup>4</sup>	Anmerkungen	% Ausbeute	MS	R <sub>f</sub>	Fließmittel	IR [cm <sup>-1</sup> ]
AS4	A0	C22		75				(KBr): C=O 1635.5; 1708.8
AS4	A0	C21		92	M <sup>+</sup> = 582/4/6(Br <sub>2</sub> )	0.42	FM4	(KBr): C=O 1643; 1705
AS4	A5	C1		69	ESI:(M+H) <sup>+</sup> = 939/41/43(Br <sub>2</sub> )			(KBr): C=O 1653; 1709
AS4	A0	C23		85				(KBr): C=O 1645; 1709
AS4	A10	C1		65	M <sup>+</sup> :652/4/6			(KBr): C=O 1649; 1707
AS4	A0	C24		79	M <sup>+</sup> : 589/91/93			(KBr): C=O 1643; 1707
AS4	A5	C8		76				(KBr): C=O 1643; 1713
AS4	A6	C1		95				(KBr): C=O 1645; 1710.8
AS4	A6	C8		88	M <sup>+</sup> : 657/9/61			(KBr): C=O 1628; 1713
AS4	A10	C8		46	ESI:(M+H) <sup>+</sup> = 858/60/62(Br <sub>2</sub> )			(KBr): C=O 1647; 1707
AS4	A0	C26		46				(KBr): C=O 1637.5; 1707
AS1	A0	C1	als Rohprodukt weiter umgesetzt	100				
AS1	A0	C8		55		0.3	Dichlor- methan/ Methanol 9/1	(KBr): C=O 1632
AS1	A0	C18		84	ESI:(M+H) <sup>+</sup> = 613/5/7(Br <sub>2</sub> )	0.4	FM4	(KBr): C=O 1641; 1707
AS1	A0	C3		81				(KBr): C=O 1638; 1701
AS1	A0	C21		70		0.28	FM4	(KBr): C=O 1643; 1707
AS4	A0	C6		47				(KBr): C=O 1639; 1707
AS4	A0	C19		90				(KBr): C=O 1639; 1707
AS9	A0	C1	als Rohprodukt weiter umgesetzt	47				
AS1	A7	C1	NEt <sub>3</sub> als Base; als Rohprodukt weiter umgesetzt	83		0.28	FM1	
AS4	A0	C38		67		0.5	FM1	
AS4	A0	C37		84				

ERSATZBLATT (REGEL 26)

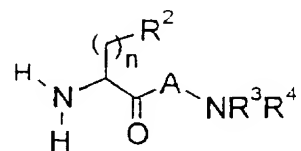
R <sup>2</sup>	A	NR <sup>3</sup> R <sup>4</sup>	Anmerkungen	% Ausbeute	MS	R <sub>f</sub>	Fließmittel	IR [cm <sup>-1</sup> ]
AS4	A0	C39		100 (roh)		0.68	FM1	
AS4	A0	C40		36				
AS1	A0	C42		90		0.43	FM1	(KBr): C=0 1645/1715
AS4	A0	C42		100		0.51	FM4	(KBr): C=0 1643/1705
AS1	A0	C43		78		0.9	EE/MeOH 95/5	(KBr): C=0 1636/ 1676/ 1659
AS1	A0	C44		47		0.9	EE/MeOH 95/5	(KBr): C=0 1638/1701
AS1	A0	C45		72	El:M <sup>+</sup> = 591/3/5(Br <sub>2</sub> )	0.9	EE/MeOH 9/1	(KBr): C=0 1638/1695
AS1	A0	C47		80	El:M <sup>+</sup> = 596/98/600 (Br <sub>2</sub> )	0.95	EE/MeOH 9/1	(KBr): C=0 1636/1705
AS1	A0	C49		89		0.9	EE/MeOH 9/1	(KBr): C=0 1636/1684
AS4	A0	C44		69		0.9	EE/MeOH 9/1	(KBr): C=0 1643/1707 ; CN 2235
AS1	A0	C50		93	El:M <sup>+</sup> = 598/600/602 (Br <sub>2</sub> )	0.9	EE/MeOH 9/1	(KBr): C=0 1636/1705
AS1	A0	C51		100		0.1	EE/ MeOH/ NH <sub>4</sub> OH 5/5/0.1	(KBr): C=0 1638/1707
AS4	A0	C52		63		0.56	FM1	(KBr): C=0 1641/1705
AS4	A0	C53		83	El:M <sup>+</sup> = 601/3/5 (Br <sub>2</sub> )			(KBr): C=0 1638/1705
AS4	A0	C64		41	ESI:(M+H) <sup>+</sup> = 610/12/14 (Br <sub>2</sub> )			(KBr): C=0 1639/1701
AS1	A0	C53		66		0.45	CH <sub>2</sub> Cl <sub>2</sub> / MeOH/ NH <sub>4</sub> OH 70/30/1	(KBr): C=0 1639/1709
AS4	A0	C51		88		0.35	CH <sub>2</sub> Cl <sub>2</sub> / MeOH/ NH <sub>4</sub> OH 50/50/0.5	(KBr): C=0 1641/1691
AS4	A0	C66		77	El:M <sup>+</sup> = 629/31/33 (Br <sub>2</sub> )	0.75	CH <sub>2</sub> Cl <sub>2</sub> / MeOH/ NH <sub>4</sub> OH 9/1/0.1	(KBr): C=0 1641/1707
AS16	A0	C8		100		0.8	FM1	
AS16	A0	C1		56		0.5	EE/ MeOH/ NH <sub>4</sub> OH 9/1/1	(KBr): C=0 1695
AS4	A0	C8		100				



R <sup>2</sup>	A	NR <sup>3</sup> R <sup>4</sup>	Anmerkungen	% Ausbeute	MS	R <sub>f</sub>	Fließmittel	IR [cm <sup>-1</sup> ]
AS1	A0	C53		70.0	El: M <sup>+</sup> = 502/4/6 (Br <sub>2</sub> )	0.10	CH <sub>2</sub> Cl <sub>2</sub> / MeOH / NH <sub>4</sub> OH 70/30/1	(KBr): C=O 1676
AS4	A0	C70		47.0				(KBr): C=O 1645/1707
AS1	A0	C64		31.0		0.50	CH <sub>2</sub> Cl <sub>2</sub> / MeOH / NH <sub>4</sub> OH 90/10/1	(KBr): C=O 1639/1707
AS1	A0	C70		20.0				
AS4	A0	C72		50.0		0.50	CH <sub>2</sub> Cl <sub>2</sub> / MeOH / NH <sub>4</sub> OH 90/10/1	
AS19	A0	C8		98.0				
AS35	A0	C8		92.0		0.70	FM1	
AS36	A0	C8		65.0				

Beispiel A29

Herstellung von Verbindungen der allgemeinen Formel:



1-(4-Amino-3,5-dibrom-D-phenylalanyl)-4-(4-pyridinyl)piperazin

Eine Mischung aus 39 g (0.089 mol) 4-Amino-3,5-dibrom-N-[(1,1-dimethylethoxy)carbonyl]-D-phenylalanin, 35.7 g (0.111 mol) TBTU, 12.3 g (0.089 mol) HOBt, 14.5 g (0.089 mol) 1-(4-Pyridinyl)-piperazin und 19.6 ml (0.111 mol) DIEA in 1000 ml Tetrahydrofuran wurde über Nacht bei Raumtemperatur gerührt. Das Reaktionsgemisch wurde einmal mit gesättigter wäßriger Kochsalz-Lösung und zweimal mit gesättigter wäßriger Natriumhydrogencarbonat-Lösung ausgeschüttelt. Die vereinigten wäßrigen Phasen wurden einmal mit Tetrahydrofuran extrahiert und die vereinigten Tetrahydrofuran-Phasen einmal mit gesät-

- 250 -

tigter wäßriger Kochsalz-Lösung gewaschen. Nach dem Trocknen der organischen Phase mit Natriumsulfat wurde im Vakuum eingeeengt und der Rückstand in Essigsäureethylester aufgenommen. Die Essigesterphase wurde nach nochmaligem Trocknen filtriert und im Vakuum eingeeengt. Man erhielt 52.5 g der Zwischenverbindung als zähes Öl, das anschließend mit 300 ml Methylenchlorid und 80 ml Trifluoressigsäure versetzt und über Nacht bei Raumtemperatur gerührt wurde. Das Reaktionsgemisch wurde im Vakuum eingedampft, der entstehende Rückstand mit Ether verrieben. Man erhielt 45.8 g (72% der Theorie) des gesuchten Produktes als weißen amorphen Feststoff.

IR (KBr): 1643, 1674  $\text{cm}^{-1}$  (C=O)

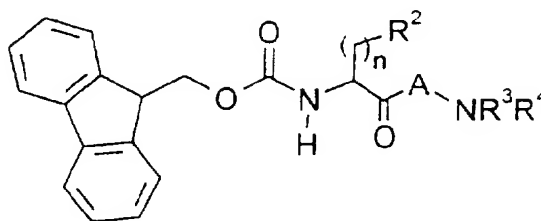
R<sub>f</sub> : 0.36 (Essigester/Methanol = 6/4 (v/v))

Analog wurden hergestellt (jeweils n = 1):

R <sup>1</sup>	A	NR <sup>2</sup> R <sup>3</sup>	Anmerkungen	% Ausbeute	MS	R <sub>f</sub>	Fließmittel	IR [ $\text{cm}^{-1}$ ]
AS7	A0	C8	Rohprodukt; Boc - Abspaltung mit reiner TFA	84				
AS4	A0	C8		63	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 486/88/90 (Br <sub>2</sub> )			(KBr): C=O 1632
AS4	A0	C4		63	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 481/3/5 (Br <sub>2</sub> )			(KBr): C=O 1620
AS1	A9	C1		55		0.25	FM2	(KBr): C=O 1674.1; 1643.3
AS4	A0	C8		81	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 486/8/90 (Br <sub>2</sub> )	0.6	FM2	(KBr): C=O 1629.8
AS4	A0	C1		72		0.38	Essigester/ Methanol = 6/4 (v/v)	(KBr): C=O 1643.3; 1674.1
AS1	A0	C20		30				
AS4	A0	C65		41	El: M <sup>+</sup> = 515/17/19 (Br <sub>2</sub> )			(KBr): C=O 1618
AS1	A0	C65		15	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 517/19/21 (Br <sub>2</sub> )	0.08	FM1	(KBr): C=O 1635
AS4	A0	C78		77.0	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 529/31/33 (Br <sub>2</sub> )	0.30	CH <sub>2</sub> Cl <sub>2</sub> / MeOH / NH <sub>4</sub> OH = 90/10/1	(KBr): C=O 1674
AS1	A0	C78		60.0	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 531/33/35 (Br <sub>2</sub> )	0.10	CH <sub>2</sub> Cl <sub>2</sub> / MeOH / NH <sub>4</sub> OH = 80/20/1	(KBr): C=O 1670
AS4	A0	C71		43.0		0.20	CH <sub>2</sub> Cl <sub>2</sub> / MeOH / NH <sub>4</sub> OH = 90/10/1	(KBr): C=O 1678
AS31	A0	C20		39.0	El: M <sup>+</sup> = 382	0.30	CH <sub>2</sub> Cl <sub>2</sub> / MeOH / NH <sub>4</sub> OH = 80/20/1	(KBr): C=O 1678
AS31	A0	C53		83.0	El: M <sup>+</sup> = 383			(KBr): C=O 1678

Beispiel A30

Herstellung von Verbindungen der allgemeinen Formel:



1-[N<sup>2</sup>-[N-(9-Fluorenylmethoxycarbonyl)-3,5-dibrom-D-tyrosyl]-N<sup>6</sup>-(1,1-dimethylethoxycarbonyl)-L-lysyl]-4-(4-pyridinyl)-piperazin

Eine Mischung aus 63 g (0.1123 mol) N-[(9-Fluorenylmethoxy)-carbonyl]-3,5-dibrom-D-tyrosin, 44 g (0.1123 mol) 1-[N<sup>6</sup>-(1,1-Dimethylethoxycarbonyl)-L-lysyl]-4-(4-pyridinyl)-piperazin, 39.7 g (0.1235 mol) TBTU, 15.5 g (0.1123 mol) HOBt, 21.7 ml (0.1235 mol) DIEA und 600 ml Dimethylformamid wurde 20 Stunden bei Raumtemperatur gerührt. Das Reaktionsgemisch wurde im Vakuum eingeengt und der Rückstand zwischen Essigsäureethylester/Methanol (10/1 v/v) und gesättigter wäßriger Natriumhydrogencarbonat Lösung verteilt. Die organische Phase wurde einmal mit gesättigter wäßriger Natriumhydrogencarbonat-Lösung gewaschen und nach dem Trocknen im Vakuum eingeengt. Der Rückstand wurde zweimal aus Isopropanol umkristallisiert (22.6g; 22% der Theorie), die Mutterlauge vereinigt, eingedampft und säulenchromatographisch (MN-Kieselgel 60, Macherey-Nagel, 70-230 mesh ASTM; Fließmittel: Essigester/Methanol = 8/2 (v/v)) gereinigt. Man erhielt weitere 28.0 g (26.7 % der Theorie) des gesuchten Endproduktes. Gesamtausbeute: 49% der Theorie.

IR (KBr): 1641, 1705 cm<sup>-1</sup> (C=O)

R<sub>f</sub>: 0.46 (Essigester/Methanol = 6/4 (v/v))

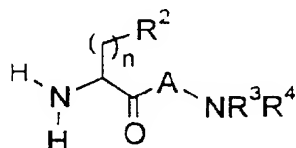
ESI-MS: (M+H)<sup>+</sup> = 933/935/937 (Br<sub>2</sub>)

Analog wurden hergestellt:

R <sup>2</sup>	A	NR <sup>3</sup> R <sup>4</sup>	Anmerkungen	% Ausbeute	MS	R <sub>f</sub>	Fließmittel	IR [cm <sup>-1</sup> ]
AS1	A3	C1		48	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 933/5/7 (Br <sub>2</sub> )	0.46	Essigester/ Methanol = 6/4 (v/v)	(KBr): C=O 1641.3; 1705.0
AS1	A3	C5	THF/SiO2/FM4	80	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 933/5/7 (Br <sub>2</sub> )	0.72	FM1	(KBr): C=O 1701.1; 1635.5
AS1	A3	C6	THF	60	ESI: M <sup>+</sup> = 960/2/4 (Br <sub>2</sub> )	0.47	FM4	(KBr): C=O 1712.7; 1631.7
AS5	A3	C1	THF LC/SiO2/FM4 Diastereomere	61	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 917/19/21 (Br <sub>2</sub> )	0.36	FM4	(KBr): C=O 1708.8; 1645.2
AS10	A0	C1	THF	90		0.52	FM4	
AS1	A3	C18		73		0.46	FM1	(KBr): C=O 1635.5; 1712.7
AS10	A3	C1	THF	85				(KBr): C=O 1643.3; 1708.8
AS10	A3	C4	THF	82				(KBr): C=O 1639.4; 1710.8
AS10	A3	C1	THF	85				(KBr): C=O 1643; 1709
AS4	A3	C18		94	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 963/5/7 (Br <sub>2</sub> )			(KBr): C=O 1633.6; 1711
AS15	A0	C8		90				(KBr): C=O 1635.5; 1617.5
AS12	A0	C8		44	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 577			(KBr): C=O 1630; 1714.6
AS10	A0	C4		88		0.49	FM4	(KBr): C=O 1635.5; 1716.5
AS1	A3	C1		70		0.7	FM7	

### Beispiel A31

Herstellung von Verbindungen der allgemeinen Formel:



1-[N<sup>2</sup>-(3,5-Dibrom-D-tyrosyl)-N<sup>6</sup>-(1,1-dimethylethoxycarbonyl)-L-lysyl]-4-(4-pyridinyl)-piperazin

Zu der Mischung aus 63 g (0.1123 mol) N-[(9-Fluorenylmethoxy)carbonyl]-3,5-dibrom-D-tyrosin, 44 g (0.1123 mol)

1-[N<sup>6</sup>-(1,1-Dimethylethoxycarbonyl)-L-lysyl]-4-(4-pyridinyl)piperazin, 39.7 g (0.1235 mol) TBTU, 15.5 g (0.1123 mol) HOBt und 1500 ml Tetrahydrofuran wurden 21.7 ml (0.1235 mol) DIEA langsam zugetropft und der Reaktionsansatz anschließend 2 Stunden bei Raumtemperatur gerührt. Nach Zugabe

von 200 ml Diethylamin wurde abermals über Nacht bei Raumtemperatur gerührt. Das Reaktionsgemisch wurde mit 1000 ml gesättigter Kochsalz-Lösung versetzt, gut durchgerührt und die wäßrige Phase abgetrennt. Nach dem Ausschütteln der wäßrigen Phase mit dreimal je 500 ml Tetrahydrofuran und Vereinigen der organischen Phasen wurde dreimal mit je 500 ml gesättigter wäßriger Kochsalzlösung, dreimal mit je 200 ml gesättigter wäßriger Natriumhydrogencarbonat-Lösung und einmal mit 500 ml gesättigter wäßriger Kochsalzlösung gewaschen. Die organische Phase wurde getrocknet und anschließend im Vakuum eingeengt. Der Rückstand wurde säulenchromatographisch (MN-Kieselgel 60, Macherey-Nagel, 70-230 mesh ASTM, Fließmittel: Essigester/Methanol/ konz. wässriges Ammoniak = 8/1/0.25 (v/v/v)) gereinigt. Man erhielt 40.0 g (50 % der Theorie) des gewünschten Endproduktes.

IR (KBr): 1641, 1699  $\text{cm}^{-1}$  (C=O)

$R_f$ : 0.2 (Essigester/Methanol/konz. wässriges Ammoniak = 6/4/1 (v/v/v))

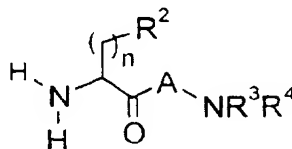
ESI-MS:  $(M+H)^+ = 711/713/715$  ( $\text{Br}_2$ )

Analog wurden hergestellt (jeweils n = 1):

R <sup>2</sup>	A	NR <sup>3</sup> R <sup>4</sup>	An- merkungen	% Aus- beute	MS	R <sub>f</sub>	Fließmittel	IR [cm <sup>-1</sup> ]
AS4	A3	C8	roh	43				
AS4	A3	C1	roh	100		0.4	FM1	
AS4	A3	C4		79	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 709/11/13 (Br <sub>2</sub> )	0.7	FM7	(KBr): C=O 1637.5; 1705
AS4	A0	C69		82	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 587/9/81 (Br <sub>2</sub> )			(KBr): C=O 1618/ 1645/ 1690
AS4	A0	C46		38		0.55	CH <sub>2</sub> Cl <sub>2</sub> / MeOH/ NH <sub>4</sub> OH 90/10/1	(KBr): C=O 1614/1639
AS4	A0	C48		54	El: M <sup>+</sup> = 522/4/6 (Br <sub>2</sub> )	0.52	CH <sub>2</sub> Cl <sub>2</sub> / MeOH/ NH <sub>4</sub> OH 90/10/2	(KBr): C=O 1638
AS11	A0	C53		71.0	El: M <sup>+</sup> = 469	0.20	CH <sub>2</sub> Cl <sub>2</sub> / MeOH / NH <sub>4</sub> OH 90/10/1	(KBr): C=O 1637/1732
AS11	A0	C20		45.0	El: M <sup>+</sup> = 468	0.40	CH <sub>2</sub> Cl <sub>2</sub> / MeOH / NH <sub>4</sub> OH 90/10/1	(KBr): C=O 1635/1732
AS31	A0	C72		100.0	El: M <sup>+</sup> = 411	0.45	FM1	(KBr): C=O 1664
AS11	A0	C72		33.0	El: M <sup>+</sup> = 497	0.30	FM1	(KBr): C=O 1630/1641

Beispiel A32

Herstellung von Verbindungen der allgemeinen Formel:



1- [N<sup>2</sup>- (3,5-Dibrom-D-tyrosyl) -N<sup>6</sup>- (phenylmethoxycarbonyl) -L-lysyl] -4- (4-pyridinyl) -piperazin

Zu einer Mischung aus 4 g (4.7 mmol) 1- [N<sup>2</sup>- [N- (1,1-Dimethylethoxycarbonyl) -3,5-dibrom-D-tyrosyl] -N<sup>6</sup>- (phenylmethoxycarbonyl) -L-lysyl] -4- (4-pyridinyl) -piperazin und 80 ml Methy-

lenchlorid wurden 20 ml Trifluoressigsäure gegeben und der Reaktionsansatz über Nacht bei Raumtemperatur gerührt. Das Reaktionsgemisch wurde durch Zugabe von gesättigter wäßriger Natriumhydrogencarbonat Lösung neutralisiert, die organische Phase über Natriumsulfat getrocknet und im Vakuum eingeeengt. Man erhielt 2.2 g (64 % der Theorie) eines amorphen Feststoffes.

IR (KBr): 1643, 1680  $\text{cm}^{-1}$  (C=O)

$R_f$ : 0.5 (FM1)

ESI-MS:  $(M+H)^+ = 745/747/749$  ( $\text{Br}_2$ )

Analog wurden hergestellt (jeweils  $n = 1$ ):

$R^2$	A	$\text{NR}^3\text{R}^4$	Anmerkungen	% Ausbeute	MS	$R_f$	Fließmittel	IR [ $\text{cm}^{-1}$ ]	Fp. ( $^{\circ}\text{C}$ )
AS7	A0	C4	Rohprodukt; TFA pur	51		0.30	FM1		
AS1	A0	C11		95	ESI: $(M+H)^+$ = 503/5/7 ( $\text{Br}_2$ )			(KBr): C=O 1676	
AS4	A0	C20		100	ESI: $(M+H)^+$ = 500/2/4 ( $\text{Br}_2$ )				
AS1	A0	C4		100	ESI: $(M+H)^+$ = 481/3/5 ( $\text{Br}_2$ )			(KBr): C=O 1678	
AS4	A0	C11		74					

R <sup>2</sup>	A	NR <sup>3</sup> R <sup>4</sup>	An- merkungen	% Aus- beute	MS	R <sub>f</sub>	Fließ- mittel	IR [cm <sup>-1</sup> ]	Fp. (°C)
AS7	A0	C1	Als Rohprodukt umgesetzt	100					
AS4	A7	C1	Als Rohprodukt umgesetzt	100		0.40	EE/ MeOH 7/3 v/v		
AS1	A4	C1		64	ESI: (M+H) <sup>+</sup> =745/7/9 (Br <sub>2</sub> )	0.50	FM1	(KBr): C=O 1643.3; 1679.9	
AS4	A0	C5		89		0.32	FM4	(KBr): C=O 1637.5	
AS4	A0	C15		93		0.33	FM4	(KBr): C=O 1618.2	
AS1	A0	C5		89		0.25	FM4	(KBr): C=O 1639.4	154-157
AS4	A0	C16	LC/ SiO <sub>2</sub> / FM4	90		0.30	FM4	(KBr): C=O 1635.5	
AS1	A0	C15		89		0.20	FM4	(KBr): C=O 1639.4	160-164
AS4	A0	C3	LC/ SiO <sub>2</sub> / FM4	98		0.37	FM4	(KBr): C=O 1683.8;	
AS4	A0	C6		89		0.28	FM4	(KBr): C=O 1637.5	
AS1	A0	C16		95		0.57	FM1	(KBr): C=O 1683.8	
AS1	A0	C6	LC/ SiO <sub>2</sub> / FM4	56	El: M <sup>+</sup> = 511/3/5 (Br <sub>2</sub> )	0.24	FM4	(KBr): C=O 1637.5	
AS4	A0	C18		90	El: M <sup>+</sup> = 512/4/6 (Br <sub>2</sub> )	0.50	FM1	(KBr): C=O 1624.0	
AS4	A0	C37		93		0.24	FM4	(KBr): C=O 1635.5; 1684	
AS4	A0	C22		88	M <sup>+</sup> = 502/4/6 (Br <sub>2</sub> )			(KBr): C=O 1618.2	
AS4	A0	C21		52	M <sup>+</sup> = 482/4/6 (Br <sub>2</sub> )	0.55	FM1	(KBr): C=O 1681.8	
AS1	A0	C37		89		0.32	FM1	(KBr): C=O 1681.8	
AS4	A5	C1		roh				(KBr): C=O 1645; 1676	
AS4	A0	C23		88				(KBr): C=O 1643	
AS4	A10	C1		47	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 553/5/7 (Br <sub>2</sub> )			(KBr): C=O 1653	
AS4	A5	C8		67	M <sup>+</sup> = 543/5/7			(KBr): C=O 1645	
AS4	A6	C1		59				(KBr): C=O 1643	
AS4	A0	C24		94	M <sup>+</sup> = 489/91/93			(KBr): C=O 1618; 1637.5	
AS4	A6	C8		70				(KBr): C=O 1639.4	



R <sup>2</sup>	A	NR <sup>3</sup> R <sup>4</sup>	An- merkungen	% Aus- beute	MS	R <sub>f</sub>	Fließ- mittel	IR [cm <sup>-1</sup> ]	Fp. (°C)
AS4	A10	C8		82	M <sup>+</sup> = 557/9/61			(KBr): C=O 1651	
AS4	A0	C26		88				(KBr): C=O 1626	
AS1	A0	C1		96	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 483/5/7 (Br <sub>2</sub> )	0.18	FM1	(KBr): C=O 1680	
AS1	A0	C8	roh	69					
AS1	A0	C18		82		0.27	FM1	(KBr): C=O 1684	
AS1	A0	C3		100		0.38	FM1	(KBr): C=O 1682	
AS1	A0	C21		89		0.26	FM1	(KBr): C=O 1595; 1615	
AS4	A0	C3		99		0.37	FM4	(KBr): C=O 1618; 1636; 1683	
AS4	A0	C19		98	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 498/500/50 2 (Br <sub>2</sub> )	0.47	FM4	(KBr): C=O 1638; 1682	
AS9	A0	C1	Rohprodukt	96					
AS1	A7	C1		37		0.42	FM7		
AS4	A0	C38		80		0.25	FM1		
AS4	A0	C37		86					
AS4	A0	C39		73					
AS4	A0	C40		92	El: M <sup>+</sup> = 515/7/9			(KBr): C=O 1674	
AS1	A0	C42		100 (roh)		0.32	FM1	(KBr): C=O 1682	
AS4	A0	C42		95		0.24	FM4	(KBr): C=O 1636/1684	
AS1	A0	C43		66		0.1	FM7	(KBr): C=O 1659	
AS1	A0	C44		59		0.15	CH <sub>2</sub> Cl <sub>2</sub> / MeOH/ NH <sub>4</sub> OH 90/10/1	(KBr): C=O 1676	
AS1	A0	C45		82	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 492/4/6 (Br <sub>2</sub> )	0.10	EE/MeOH 9/1	(KBr): C=O 1678	
AS1	A0	C47		89		0.52	FM7	(KBr): C=O 1634/1666	
AS1	A0	C49		84		0.15	CH <sub>2</sub> Cl <sub>2</sub> / MeOH/ NH <sub>4</sub> OH	(KBr): C=O 1678	
AS4	A0	C44		93	El: M <sup>+</sup> = 504/6/8 (Br <sub>2</sub> )	0.45	EE/ MeOH 9/1	(KBr): C=O 1653 ; CN 2239	
AS1	A0	C50		100	El: M <sup>+</sup> = 498/500/502 (Br <sub>2</sub> )	0.10	EE/ MeOH 9/1	(KBr): C=O 1636	
AS1	A0	C51		100	El: M <sup>+</sup> = 530/2/4 (Br <sub>2</sub> )	0.05	EE/ MeOH/ NH <sub>4</sub> OH 5/5/0.1	(KBr): C=O 1678	

R <sup>2</sup>	A	NR <sup>3</sup> R <sup>4</sup>	An- merkungen	% Aus- beute	MS	R <sub>f</sub>	Fließ- mittel	IR [cm <sup>-1</sup> ]	Fp. (°C)
AS4	A0	C52		97		0.15	FM1	(KBr): C=O 1620/1688	
AS4	A0	C53		58	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 502/4/6 (Br <sub>2</sub> )	0.05	EE/ MeOH/ NH <sub>4</sub> OH 5/5/0.1	(KBr): C=O 1678	
AS4	A0	C64		100				(KBr): C=O 1647/1678	
AS1	A0	C53		70	El: M <sup>+</sup> = 502/4/6 (Br <sub>2</sub> )	0.15	CH <sub>2</sub> Cl <sub>2</sub> / MeOH/ NH <sub>4</sub> OH 70/30/1	(KBr): C=O 1676	
AS4	A0	C51		100		0.05	CH <sub>2</sub> Cl <sub>2</sub> / MeOH/ NH <sub>4</sub> OH	(KBr): C=O 1680	
AS4	A0	C66		100		0.27	CH <sub>2</sub> Cl <sub>2</sub> / MeOH/ NH <sub>4</sub> OH		
AS16	A0	C8		76		0.40	FM1		
AS16	A0	C1		28		0.20	EE/ MeOH/ NH <sub>4</sub> OH 9/1/1		
AS4	A0	C70		96		0.20	EE/MeOH /NH <sub>4</sub> OH 80/20/0.5	(KBr): C=O 1676	
AS1	A0	C64		100	El: M <sup>+</sup> = 510/1214			(KBr): C=O 1674	
AS1	A0	C70		100				(KBr): C=O 1674	
AS4	A0	C72		100	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 530/2/4 (Br <sub>2</sub> )	0.10	CH <sub>2</sub> Cl <sub>2</sub> / MeOH / NH <sub>4</sub> OH 80/20/1	(KBr): C=O 1678	
AS19	A0	C8		100					
AS35	A0	C8		72		0.60	FM1		
AS36	A0	C8		80		0.52	FM1	(KBr): C=O 1674	

Beispiel A33

4-(4-Pyridinyl)-1-[3-(4-pyridinyl)-D,L-alanyl]-piperazin-  
hydrochlorid

16.4 g (0.04 mol) 1-[N-[(1,1-Dimethylethoxy)carbonyl]-3-(4-pyridinyl)-D,L-alanyl]-4-(4-pyridinyl)-piperazin, gelöst in 100 ml Methanol, wurden mit 20 ml ätherischer Salzsäure ver-

setzt und das Reaktionsgemisch auf 40°C erwärmt. Die gesuchte Verbindung kristallisierte aus der Reaktionsmischung aus.

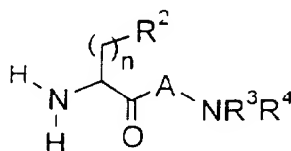
Ausbeute: 9.2 g (60 % der Theorie)

R<sub>f</sub>: 0.1 (FM1)

Fp.: 198 - 200°C

#### Beispiel A34

Herstellung von Verbindungen der allgemeinen Formel:



#### 1-[N<sup>2</sup>-(3,5-Dibrom-D-tyrosyl)-N<sup>6</sup>-(1,1-dimethylethoxycarbonyl)-L-lysyl]-4-(4-pyridinyl)-piperazin

Die Mischung von 50 g (53.5 mmol) 1-[N<sup>2</sup>-[N-(9-Fluorenyl-methoxycarbonyl)-3,5-dibrom-D-tyrosyl]-N<sup>6</sup>-(1,1-dimethylethoxycarbonyl)-L-lysyl]-4-(4-pyridinyl)-piperazin und 300 ml Diethylamin wurde unter Rühren auf 60°C erhitzt. Es wurden 100 ml Methanol zugegeben und weitere 5 Stunden bei 60°C gerührt. Das Reaktionsgemisch wurde im Vakuum eingedampft und der Rückstand säulenchromatographisch (MN-Kieselgel 60, Macherey-Nagel, 70-230 mesh ASTM, Fließmittel: Essigester/Methanol = 6/4 (v/v)) gereinigt. Man erhielt 26 g (68 % der Theorie) eines weißen Schaumes.

IR (KBr): 1641, 1691 cm<sup>-1</sup> (C=O)

R<sub>f</sub>: 0.2 (Essigester/Methanol/konz. wässriges Ammoniak = 6/4/1 (v/v/v))

ESI- MS: (M+H)<sup>+</sup> = 710/712/714 (Br<sub>2</sub>)

Analog wurden hergestellt:

R <sup>2</sup>	A	NR <sup>3</sup> R <sup>4</sup>	n	Anmerkungen	% Ausbeute	MS	R <sub>f</sub>	Fließmittel	IR [cm <sup>-1</sup> ]
AS1	A3	C4	1		85	ESI:M+H=710/2/4(Br <sub>2</sub> )	0.2	FM1	(KBr): C=O 1635.5; 1695.3
AS1	A3	C8	1		98				(KBr): C=O 1635, 1705
AS1	A3	C1	1		68	El. M+=710/2/4 (Br <sub>2</sub> )	0.2	Essigester/ Methanol/ NH <sub>4</sub> OH = 6/4/1 (v/v/v)	(KBr): C=O 1641.3; 1691.5
AS1	A3	C5	1	THF als Lösemittel; saulenchromatographische Reinigung: Kieselgel/ FM1	56	ESI:M+H=711/3/5(Br <sub>2</sub> )	0.3	FM1	(KBr):C=O 1695.3; 1635.5
AS1	A3	C6	1	THF als Lösemittel; saulenchromatographische Reinigung: Kieselgel/ FM1	90	El:M+=739/41/43 (Br <sub>2</sub> )	0.49	FM1	(KBr): C=O 1695.3; 1629.8
AS5	A3	C1	1	THF als Lösemittel; saulenchromatographische Reinigung: Kieselgel/ FM4; Diastereomere	93		0.25/0.37	FM4	(KBr): C=O 1705.0; 1643.3
AS10	A0	C1	1		71		0.5	FM1	(KBr): C=O 1641.3
AS1	A3	C18	1		94				(KBr): C=O 1647; 1722.5
AS10	A3	C1	1		49	M+=694/6/8(Br <sub>2</sub> )			(KBr): C=O 1643; 1703
AS10	A3	C4	1		46	ESI:M+H=694/6/8(Br <sub>2</sub> )			(KBr): C=O 1639.4; 1705
AS10	A3	C4	1		46	ESI:M+H=694/6/8(Br <sub>2</sub> )			(KBr): C=O 1639.4; 1705
AS10	A3	C1	1		49	M+=694/68/70 (Br <sub>2</sub> )			(KBr): C=O 1643; 1703
AS4	A3	C18	1		46	ESI:M+H=741/3/5(Br <sub>2</sub> )			(KBr): C=O 1641.3; 1705
AS15	A0	C8	1		100	M+:321			(KBr): C=O 1637.5
AS12	A0	C8	1		81				(KBr): C=O 1630
AS10	A0	C4	1	THF als Lösemittel	68		0.38	FM4	(KBr): C=O 1635.5
AS1	A3	C1	0	Rohprodukt	100		0.3	FM7	

Beispiel A35

1-[N<sup>2</sup>-[N-[[[2-(2-Methoxyphenyl)ethyl]amino]carbonyl]-3,5-dibrom-D-tyrosyl]-N<sup>6</sup>-(phenylmethoxycarbonyl)-L-lysyl]-4-(4-pyridinyl)-piperazin

---

Zu einer Lösung von 1.0 g (1.34 mmol) 1-[N<sup>2</sup>-(-3,5-dibrom-D-tyrosyl)-N<sup>6</sup>-(phenylmethoxycarbonyl)-L-lysyl]-4-(4-pyridinyl)-piperazin in 80 ml Tetrahydrofuran wurden 0.28 g (1.6 mmol) 2-Methoxyphenethylisocyanat zugegeben und die Mischung 3 Tage bei Raumtemperatur gerührt. Das Reaktionsgemisch wurde im Vakuum eingeeengt und der Rückstand säulenchromatographisch (MN-Kieselgel 60, Macherey-Nagel, 70-230 mesh ASTM, Fließmittel: Methylenchlorid/Methanol/Cyclohexan/Ammoniak = 350/75/75/10 (v/v/v/v)) gereinigt. Man erhielt 0.5 g (40 % der Theorie) eines farblosen amorphen Feststoffes.

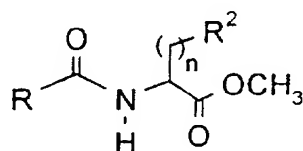
IR (KBr): 1639 cm<sup>-1</sup> (C=O)

R<sub>f</sub>: 0.49 (FM1)

ESI-MS: (M+H)<sup>+</sup> = 922/924/926 (Br<sub>2</sub>)

Beispiel A36

Herstellung von Verbindungen der allgemeinen Formel:



4-Amino-3,5-dibrom-N<sup>2</sup>-[[[2-phenylethyl]amino]carbonyl]-D-phenylalaninmethylester

---

Die Mischung aus 1.27 g (7.73 mmol) CDT in 150 ml Tetrahydrofuran wurde unter Eiskühlung mit 0.72 ml (5.15 mmol) Triethylamin und 2.0 g (5.15 mmol) 4-Amino-3,5-dibrom-D-phenylalaninmethylester-hydrochlorid versetzt, weitere 30 Minuten unter Eiskühlung und 1 Stunde bei Raumtemperatur gerührt. Anschließend wurden 0.82 ml (6.44 mmol) Benzenethanamin zugegeben und der Ansatz 5 Stunden unter Rückfluß

gekocht. Das Reaktionsgemisch wurde im Vakuum eingeeengt, der Rückstand in Essigsäureethylester aufgenommen und mit gesättigter wäßriger Natriumhydrogencarbonat-Lösung gewaschen. Nach dem Trocknen der organischen Phase wurde das Lösemittel im Vakuum entfernt, der Rückstand mit Ether verrührt und der Niederschlag abfiltriert. Man erhielt 1.69 g (66% der Theorie) eines amorphen Feststoffes.

IR (KBr): 1632, 1732  $\text{cm}^{-1}$  (C=O)

R<sub>f</sub>: 0.63 (Essigester)

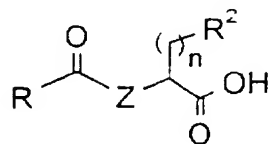
ESI-MS: (M+H)<sup>+</sup> = 498/500/502 (Br<sub>2</sub>)

Entsprechend wurden hergestellt (jeweils n = 1):

RCO	R <sup>2</sup>	Anmerkungen	% Ausbeute	MS	R <sub>f</sub>	Fließmittel	IR [cm <sup>-1</sup> ]
N6	AS1	als Rohprodukt weiter umgesetzt	100		0.60	FM1	
N15	AS6	DMF/THF = 1/1 (v/v) als Lösemittel	100	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 517/9 (Br)	0.65	FM1	(KBr): C=O 1745.5; 1676.0
N2	AS1		99		0.53	FM1	(KBr): C=O 1716.5
N8	AS4		66	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 498/500/502 (Br <sub>2</sub> )	0.63	Essigester	(KBr): C=O 1631.7; 1732.0
N15	AS4		92		0.85	Essigester/ Methanol = 8/2 (v/v)	(KBr): C=O 1620.1; 1737.8
N23	AS4		95	EI: M <sup>+</sup> = 572/4/6/8 (Br <sub>2</sub> .Cl)	0.86	Essigester/ Methanol = 8/2 (v/v)	(KBr): C=O 1732.0; 1641.3
N2	AS2		100	EI: M <sup>+</sup> = 406	0.86	FM1	(KBr): C=O 1629.8; 1722.3; 1741.6
N15	AS1	DIEA	47		0.75	FM1	
N15	AS3		38		0.60	t.-Butyl-methylether/ Petrolether = 9/1 (v/v)	(KBr): C=O 1695.5
N66	AS21		76		0.60	EE	(KBr): C=O 1662/ 1734
N66	AS1		100				
N66	AS4		63		0.56	FM1	
N122	AS1		95				
N122	AS4		88				
N66	AS17		22	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 623/5/7 (Br <sub>2</sub> )	0.25	FM1	(KBr): C=O 1663/1740
N66	AS18		65		0.53	EE	
N66	AS19		79		0.50	FM1	(KBr): C=O 1663/1734
N66	AS5		90	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 607/09/11 (Br <sub>2</sub> )	0.78	FM1	(KBr): C=O 1637/ 1663/ 1740
N66	AS22		68		0.74	FM1	
N66	AS23		100				(KBr): C=O 1738/1662
N66	AS25		100	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 472	0.52	FM1	
N66	AS49		100		0.80	FM1	

Beispiel A37

Herstellung von Verbindungen der allgemeinen Formel:



4-Amino-3,5-dibrom-N<sup>2</sup>-[4-(2-chlorphenyl)-1-piperazinyl]carbonyl]-D-phenylalanin

Zu der Lösung von 2.8 g (4.9 mmol) 4-Amino-3,5-dibrom-N<sup>2</sup>-[4-(2-chlorphenyl)-1-piperazinyl]carbonyl]-D-phenylalanin-methylester in einem Gemisch aus 30 ml Methanol und 20 ml Wasser wurden 0.25 g (10.0 mmol) Lithiumhydroxid gegeben und die Mischung anschließend 3 Stunden bei Raumtemperatur gerührt. Nach Zugabe von 2.0 g (50 mmol) Natriumhydroxid wurde mit 50 ml Wasser verdünnt. Das Reaktionsgemisch wurde 15 Minuten im Ultraschallbad, dann über Nacht bei Raumtemperatur gerührt und im Vakuum eingeeengt. Der verbleibende Rückstand wurde mit 100 ml Wasser versetzt und die wäßrige Phase zweimal mit je 50 ml Ether ausgeschüttelt. Durch Zugabe von 2 M wäßriger Salzsäure wurde die wässrige Phase auf einen pH von 3 - 4 eingestellt und dreimal mit Essigester extrahiert. Die vereinigten Essigester-Phasen wurden einmal mit Wasser gewaschen, dann getrocknet und im Vakuum eingeeengt. Man erhielt 1.6 g (58% der Theorie) eines gelbbraunen Öls.

IR (KBr): 1616, 1724 cm<sup>-1</sup> (C=O)

R<sub>f</sub>: 0.33 (Essigester/Methanol = 8/2 (v/v))

ESI-MS: (M+H)<sup>+</sup> = 557/559/561/563 (Br<sub>2</sub>, Cl)

Entsprechend wurden hergestellt (jeweils n = 1):

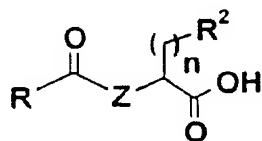


RCO	Z	R <sup>2</sup>	Anmerkungen	% Ausbeute	MS	R <sub>f</sub>	Fließmittel	IR [cm <sup>-1</sup> ]
N8	N-H	AS4		62	ESI: (M-H) <sup>-</sup> = 482/4/6 (Br <sub>2</sub> )	0.61	Essigester/ Methanol = 6/4 (v/v)	(KBr): C=O 1612.4, 1724.3; -OH, -NH- 3386.8; 3483.2
N15	N-H	AS4		64	ESI: (M-H) <sup>-</sup> = 578/80/82 (Br <sub>2</sub> ); (M+H) <sup>+</sup> = 580/2/4 (Br <sub>2</sub> ); (M+Na) <sup>+</sup> = 602/4/6 (Br <sub>2</sub> )	0.10	Essigester/ Methanol = 8/2 (v/v)	(KBr): C=O 1703.0
N23	N-H	AS4		58	ESI: (M-H) <sup>-</sup> = 557/59/61/63 (Br <sub>2</sub> , Cl)	0.33	Essigester/ Methanol = 8/2 (v/v)	(KBr): C=O 1616.3; 1724.3
N15	N-H	AS1	keine Zugabe von Natriumhydroxid	59	ESI: (M-H) <sup>-</sup> = 579/81/83 (Br <sub>2</sub> )	0.72	EE/ MeOH/ NH <sub>4</sub> OH = 6/4/1 (v/v/v)	(KBr): C=O 1695.3
N66	N-H	AS21		95		0.48	EE/ AcOH 10/0.02 (v/v)	(KBr): C=O 1639
N66	CH <sub>2</sub>	AS1		85		0.38	CH <sub>2</sub> Cl <sub>2</sub> / MeOH/ AcOH 9/1/0.15 (v/v/v)	
N71	CH <sub>2</sub>	AS1		66.6	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 606/08/10 (Br <sub>2</sub> )	0.38	CH <sub>2</sub> Cl <sub>2</sub> / MeOH/ AcOH 9/1/0.15 (v/v/v)	(KBr): C=O 1622/1680
N66	N-H	AS18		100	ESI: (M-H) <sup>-</sup> = 557	0.26	EE/ AcOH 9/0.01 (v/v)	
N66	N-H	AS19		98		0.22	CH <sub>2</sub> Cl <sub>2</sub> / MeOH/ AcOH 9/1/0.15 (v/v/v)	(KBr): C=O 1665/1740
N66	N-H	AS5		73	ESI: (M-H) <sup>-</sup> = 577/79/81 (Br <sub>2</sub> )	0.23	FM1	(KBr): C=O 1632/1705
N66	N-H	AS22		78		0.30	FM1	(KBr): C=O 1668/1739
N66	CH <sub>2</sub>	AS21		79		0.34	EE/ AcOH 9/0.01 (v/v)	(KBr): C=O 1643/1703
N66	CH <sub>2</sub>	AS1		90		0.30	EE/MeOH 9/1 (v/v)	
N15	CH <sub>2</sub>	AS1		78	ESI: (M-H) <sup>-</sup> = 578/80/82 (Br <sub>2</sub> )	0.30	EE/ AcOH 9/0.01 (v/v)	(KBr): C=O 1728/1672

RCO	Z	R <sup>2</sup>	Anmerkungen	% Ausbeute	MS	R <sub>f</sub>	Fließmittel	IR [cm <sup>-1</sup> ]
N66	N-H	AS25		99				
N66	CH <sub>2</sub>	AS2		100				(KBr): C=O 1645/1712
N66	CH <sub>2</sub>	AS23		70				
N139	CH <sub>2</sub>	AS2		50				(KBr): C=O 1630/1662/1707
N66	CH <sub>2</sub>	AS27		93		0.20	FM1	
N66	CH <sub>2</sub>	AS28	LiOH	100		0.30	FM1	
N66	CH <sub>2</sub>	AS4		72		0.53	FM1	(KBr): C=O 1639/1701
N66	CH <sub>2</sub>	AS36		74	ESI: (M-H) <sup>-</sup> = 434	0.36	FM1	(KBr): C=O 1645/1701
N66	CH <sub>2</sub>	AS38		69				
N66	CH <sub>2</sub>	AS48		47	El: M <sup>+</sup> = 489	0.30	FM1	(KBr): C=O 1645
N66	N-H	AS49		47		0.10	FM1	
N66	CH <sub>2</sub>	AS18		60		0.15	EE	
N66	CH <sub>2</sub>	AS39		96				
N109	CH <sub>2</sub>	AS21		81				
N113	CH <sub>2</sub>	AS21		76		0.20	EE/AcOH 99/1	
N134	CH <sub>2</sub>	AS21		89		0.15	EE/AcOH 99/1	
N66	CH <sub>2</sub>	AS47		100	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 476			(KBr): C=O 1645/1716
N66	CH <sub>2</sub>	AS7		60		0.20	FM1	(KBr): C=O 1649/1722
N66	CH <sub>2</sub>	AS52		95	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 480	0.15	FM1	(KBr): C=O 1643/1722

Beispiel A38

Herstellung von Verbindungen der allgemeinen Formel:



3,5-Dibrom-N-[[[2-(3-methoxyphenyl)ethyl]amino]carbonyl]-D-tyrosin

Eine Mischung aus 24 g (46.3 mmol) 3,5-Dibrom-N-[[[2-(3-methoxyphenyl)ethyl]amino]carbonyl]-D-tyrosinmethylester und 5.0 g (50 mmol) Lithiumhydroxid in 200 ml Wasser wurde 1

Stunde bei 60 °C gerührt. Das Festprodukt wurde abgesaugt und das Filtrat mit 200 ml Essigester gewaschen. Durch Zugabe von 1 M wäßriger Salzsäure wurde die wäßrige Phase auf einen pH von 3 - 4 eingestellt und dreimal mit 150 ml Essigester extrahiert. Die vereinigten Essigester-Phasen wurden einmal mit Wasser gewaschen, über Natriumsulfat getrocknet und im Vakuum eingeengt. Der Rückstand wurde mit Ether verrieben. Man erhielt 9.1 g (38 % der Theorie) eines farblosen Feststoffes.

IR (KBr):  $1719\text{ cm}^{-1}$  (C=O)

R<sub>f</sub>: 0.57 (Essigester/Methanol/Eisessig = 9.5/0.5/0.2  
(v/v/v))

Entsprechend wurden hergestellt (jeweils n = 1):

RCO	Z	R <sup>2</sup>	Anmerkungen	% Ausbeute	MS	R <sub>f</sub>	Fließmittel	IR [cm <sup>-1</sup> ]
N6	N-H	AS1		100		0.20	FM1	(KBr): C=O 1625.9; 1730
N15	N-H	AS6	H <sub>2</sub> O/ MeOH = 1/1 (v/v) als Lösemittel	85	ESI: (M-H) <sup>+</sup> = 501/3 (Br)	0.53	EE/ MeOH/ AcOH = 9/1/0.1 (v/v/v)	(KBr): C=O 1695.3
N2	N-H	AS1		75		0.57	EE/ Methanol/ Eisessig = 9.5/0.5/0.2 (v/v/v)	(KBr): C=O 1718.5
N2	N-H	AS2		71		0.20	FM1	(KBr): C=O 1625.9; 1693.4; 1718.5; -NH- 3357.9
N15	N-H	AS3	H <sub>2</sub> O/ MeOH = 1/1 (v/v) als Lösemittel	57		0.30	EE/ MeOH = 1/1 (v/v)	(KBr): C=O 1693.4
N66		AS1		75		0.05	EE/MeOH 8/2	
N66		AS4		85				
N122		AS1		44				
N122		AS4		85				
N66	N-CH <sub>3</sub>	AS1		58	ESI: (M-H) <sup>+</sup> = 607/09/11 (Br <sub>2</sub> )	0.20	EE	(KBr): C=O 1607/ 1655/ 1711
N66	N-H	AS17		55		0.03	FM1	
N15	CH <sub>2</sub>	AS1		78	ESI: (M-H) <sup>+</sup> = 578/80/82 (Br <sub>2</sub> )	0.30	EE/ MeOH 9/1 (v/v)	(KBr): C=O 1672/ 1728
N66	N-H	AS23		79.0		0.22	FM1	(KBr): C=O 1738/1664

Beispiel A39

N<sup>6</sup>-[(1,1-Dimethylethoxy)carbonyl]-N<sup>2</sup>-[N-[[[2-(3-methoxyphenyl)ethyl]amino]carbonyl]-3,5-dibrom-D-tyrosyl]-L-lysin-methylester

Zu der Mischung aus 10 g (19.4 mmol) 3,5-Dibrom-N-[[[2-(3-methoxyphenyl)ethyl]amino]carbonyl]-D-tyrosin, 2.6 g (20 mmol) DIEA, 6.4 g (20 mmol) TBTU, 2.64 g (19.5 mmol) HOBt und 200 ml Dimethylformamid tropfte man unter Rühren die Lösung von 5.04 g (19.4 mmol) H-Lys(Boc)-OMe in 50 ml Dimethylformamid und rührte den Ansatz über Nacht bei Raumtemperatur.

peratur. Das Reaktionsgemisch wurde im Vakuum eingeeengt und der Rückstand in 250 ml Essigester aufgenommen. Die Essigesterphase wurde anschließend zweimal mit je 100 ml gesättigter wäßriger Natriumhydrogencarbonat-Lösung, einmal mit 100 ml 20proz. wäßriger Zitronensäure-Lösung und schließlich einmal mit 100 ml gesättigter wäßriger Kochsalz-Lösung gewaschen. Die organische Phase wurde mit Natriumsulfat getrocknet, im Vakuum eingeeengt und der Rückstand säulenchromatographisch (MN-Kieselgel 60, Macherey-Nagel, 70-230 mesh ASTM, Fließmittel: Essigester/ Petrolether = 2/1 (v/v)) gereinigt. Nach Entfernen des Lösemittels im Vakuum wurde der Rückstand mit Ether verrieben, der erhaltene amorphe Feststoff (9.5 g; 66 % der Theorie) abgenutscht und getrocknet.

IR (KBr): 1632; 1657, 1682, 1734  $\text{cm}^{-1}$  (C=O)

R<sub>f</sub>: 0.64 (Essigsäureethylester)

ESI-MS: (M+H)<sup>+</sup> = 757/759/761 (Br<sub>2</sub>)

(M+Na)<sup>+</sup> = 779/781/783 (Br<sub>2</sub>)

#### Beispiel A40

N<sup>6</sup>-[(1,1-Dimethylethoxy)carbonyl]-N<sup>2</sup>-[N-[[[2-(3-methoxyphenyl)ethyl]amino]carbonyl]-3,5-dibrom-D-tyrosyl]-L-lysin

Die Mischung aus 7.75 g (10.4 mmol) N<sup>6</sup>-[(1,1-Dimethylethoxy)carbonyl]-N<sup>2</sup>-[N-[[[2-(3-methoxyphenyl)ethyl]amino]carbonyl]-3,5-dibrom-D-tyrosyl]-L-lysinmethylester, 3.5 g (140 mmol) Lithiumhydroxid und 150 ml Wasser wurde über Nacht bei Raumtemperatur gerührt. Die wäßrige Phase wurde einmal mit Essigester gewaschen, durch Zugabe von 1 M wäßriger Kaliumhydrogensulfat Lösung sauer gestellt und anschließend mit Essigester extrahiert. Die organische Phase wurde über Natriumsulfat getrocknet und im Vakuum eingeeengt. Man erhielt 6.9 g (91% der Theorie) eines gelblichen Öls.

IR (KBr): 1653  $\text{cm}^{-1}$  (C=O)

R<sub>f</sub>: 0.7 (Essigester/Methanol/Eisessig = 9/0.5/0.5 (v/v/v))

ESI-MS: (M-H)<sup>-</sup> = 741/743/745 (Br<sub>2</sub>)

Beispiel A41

1-[N<sup>2</sup>-[N-(Phenylmethoxycarbonyl)-3,5-dichlor-D-tyrosyl]-N<sup>6</sup>-(1,1-dimethylethoxycarbonyl)-L-lysyl]-4-(4-pyridinyl)-piperazin

---

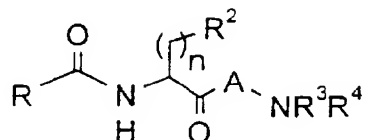
Die Mischung aus 5 g (13.0 mmol) 3,5-Dichlor-N-[(phenylmethoxy)carbonyl]-D-tyrosin, 5.1 g (13.0 mmol) 1-[N<sup>6</sup>-[(1,1-Dimethylethoxy)carbonyl]-L-lysyl]-4-(4-pyridinyl)-piperazin, 1.81 g (14 mmol) DIEA, 4.17 g (13 mmol) TBTU, 1.75 g (13.0 mmol) HOBt und 200 ml Tetrahydrofuran wurde bei Raumtemperatur über Nacht gerührt. Das Reaktionsgemisch wurde im Vakuum eingeeengt, der Rückstand in Essigester/Methanol (95/5) aufgenommen und zweimal mit gesättigter wäßriger Natriumhydrogencarbonat-Lösung gewaschen. Die organische Phase wurde getrocknet, im Vakuum eingeeengt und der Rückstand säulenchromatographisch (MN-Kieselgel 60, Macherey-Nagel, 70-230 mesh ASTM, Fließmittel: Essigester/Methanol = 6/4 (v/v)) gereinigt. Man erhielt 6.0 g (61 % der Theorie) eines gelblichen Öls.

R<sub>F</sub>: 0.47 (FM1)

ESI-MS: (M+H)<sup>+</sup> = 757/759/761 (Cl<sub>2</sub>)

Beispiel A42

Herstellung von Verbindungen der allgemeinen Formel:



1-[N<sup>2</sup>-[N-[[[2-(3-Methoxyphenyl)ethyl]amino]carbonyl]-3,5-dibrom-D-tyrosyl]-N<sup>6</sup>-[(1,1-dimethylethoxy)carbonyl]-L-lysyl]-4-(1-methyl-4-piperidinyl)-piperazin

Zu der Mischung aus 1.1 g (1.5 mmol) N<sup>6</sup>-[(Dimethylethoxy)-carbonyl]-N<sup>2</sup>-[N-[[[2-(3-methoxyphenyl)ethyl]amino]carbonyl]-3,5-dibrom-D-tyrosyl]-L-lysyl, 0.79 g (6.1 mmol) DIEA, 0.52 g (1.6 mmol) TBTU, 0.2 g (1.5 mmol) HOBt und 100 ml Dimethylformamid wurde die Lösung von 0.44 g (1.5 mmol) 1-(1-Methyl-4-piperidinyl)piperazin in 30 ml Dimethylformamid bei Raumtemperatur getropft, die Mischung danach über Nacht gerührt und im Vakuum eingeeengt. Der Rückstand wurde in Essigester/Methanol (95/5) aufgenommen, zweimal mit je 70 ml wäßriger gesättigter Natriumhydrogencarbonat-Lösung gewaschen, über Natriumsulfat getrocknet und im Vakuum eingeeengt. Man erhielt 1.1 g (81% der Theorie) eines farblosen Schaumes.

R<sub>F</sub>: 0.34 (Essigester/Methanol/konz. wässriges Ammoniak = 7/2/1 (v/v/v))

Analog wurde hergestellt (n = 1):

RCO	R <sup>2</sup>	A	NR <sup>3</sup> R <sup>4</sup>	An- merkungen	% Aus- beute	R <sub>f</sub>	Fließ- mittel	IR [cm <sup>-1</sup> ]
N15	AS1	A11	C1	KHSO <sub>4</sub> - Lösung	70	0.40	FM3	(KBr): C=O 1697.3; 1641.3

Beispiel A43

1-[N<sup>2</sup>-(3,5-Dichlor-D-tyrosyl)-N<sup>6</sup>-[(1,1-dimethylethoxy)carbonyl]-L-lysyl]-4-(4-pyridinyl)-piperazin

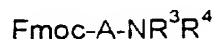
Die Lösung von 6 g (7.9 mmol) 1-[N<sup>2</sup>-[N-[(Phenylmethoxy)carbonyl]-3,5-dichlor-D-tyrosyl]-N<sup>6</sup>-[(1,1-dimethylethoxy)carbonyl]-L-lysyl]-4-(4-pyridinyl)-piperazin in einem Gemisch aus 200 ml Methanol und 20 ml wässriger 1 M Kaliumhydrogensulfat-Lösung wurde in Gegenwart von 0.5 g Palladiummohr als Katalysator bei Raumtemperatur und 3 bar Wasserstoffdruck 40 Minuten lang hydriert. Der Katalysator wurde abfiltriert, das Reaktionsgemisch im Vakuum zur Trockene eingedampft und der Rückstand durch Zugabe von 2 ml konzentrierter wässriger Ammoniaklösung auf einen pH-Wert von ca. 10 eingestellt. Das Produkt wurde mehrfach mit Isopropanol extrahiert, die vereinigten Isopropanol-Extrakte im Vakuum eingeengt und der verbleibende Rückstand säulenchromatographisch (LiChroprep, Si60 Korngröße: 20-40 µm, Fa. Merck (Darmstadt); Fließmittel: Methylenchlorid / Methanol / Ammoniak = 350/75/75/10 (v/v/v/v)) gereinigt. Man erhielt 2.5 g (51 % der Theorie) einer farblosen, amorphen Festsubstanz.

IR (KBr): 1641, 1705 cm<sup>-1</sup> (C=O)

R<sub>F</sub>: 0.27 (FM1)

Beispiel A44

Herstellung von Verbindungen der allgemeinen Formel:



1-[N<sup>2</sup>-[(9-Fluorenylmethoxy)carbonyl]-N<sup>G</sup>-(2,2,5,7,8-pentamethylchroman-6-sulfonyl)-L-arginyll]-4-(4-pyridinyl)-piperazin

Zu einer Mischung aus 7.0 g (10.6 mmol) Fmoc-Arg(Pmc)-OH, 1.42 g (11.0 mmol) DIEA, 3.53 g (11.0 mmol) TBTU, 1.35 g (11.0 mmol) HOBt und 50 ml DMF wurde unter Rühren tropfen-



weise eine Lösung von 1.74 g (10.6 mmol) 1-(4-Pyridinyl)-piperazin in 20 ml DMF zugegeben. Die Reaktionsmischung wurde weitere 3.5 Stunden bei Raumtemperatur gerührt und anschließend bei 40°C im Hochvakuum eingeeengt. Der Rückstand wurde in Essigsäureethylester gelöst, die organische Phase zweimal mit gesättigter wässriger Natriumhydrogencarbonat-Lösung gewaschen, über Natriumsulfat getrocknet und im Vakuum eingeeengt. Der Rückstand wurde mit Diethylether verrieben, abgenutscht und getrocknet. Man erhielt 7.85 g (96 % der Theorie) des gewünschten Endproduktes, das ohne weitere Reinigung weiter umgesetzt wurde.

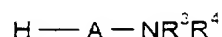
R<sub>f</sub>: 0.5 (FM1)

Analog wurde hergestellt:

A	NR <sup>3</sup> R <sup>4</sup>	% Ausbeute	R <sub>f</sub>	Fließmittel	IR [cm <sup>-1</sup> ]
A3	C18	60	0.55	FM4	(KBr): C=O 1643: 1711

#### Beispiel A45

Herstellung von Verbindungen der allgemeinen Formel:



1-[N<sup>G</sup>-(2,2,5,7,8-Pentamethylchroman-6-sulfonyl)-L-arginyl]-4-(4-pyridinyl)-piperazin

Eine Lösung von 8.5 g (11.1 mmol) 1-[N<sup>2</sup>-[(9-Fluorenylmethoxy)carbonyl]-N<sup>G</sup>-(2,2,5,7,8-pentamethylchroman-6-sulfonyl)-L-arginyl]-4-(4-pyridinyl)-piperazin in 100 ml THF wurde mit 16 ml Diethylamin versetzt und anschließend 2.5 Stunden bei Raumtemperatur gerührt. Das Reaktionsgemisch wurde im Vakuum eingeeengt und der verbleibende Rückstand säulenchromatographisch (MN-Kieselgel 60, Macherey-Nagel, 70-230 mesh ASTM, Fließmittel: FM1) gereinigt. Man erhielt 3.3 g (54 % der Theorie) eines amorphen Feststoffes.

$R_f$ : = 0.19 (FM1)

IR (KBr):  $1637\text{ cm}^{-1}$  (C=O)

Analog wurde hergestellt:

A	NR <sup>3</sup> R <sup>4</sup>	% Ausbeute	IR [cm <sup>-1</sup> ]
A3	C18	80	(KBr): C=O 1637.5; 1705

#### Beispiel A46

1-[N<sup>6</sup>,N<sup>6</sup>-Dimethyl-N<sup>2</sup>-[(phenylmethoxy)carbonyl]-L-lysyl]-4-(4-pyridinyl)-piperazin

9.6 g (18.3 mmol) 1-[N<sup>6</sup>-[(1,1-Dimethylethoxy)carbonyl]-N<sup>2</sup>-[(phenylmethoxy)carbonyl]-L-lysyl]-4-(4-pyridinyl)-piperazin wurden in 200 ml einer 5proz. Lösung von Trifluoressigsäure in Dichlormethan über Nacht gerührt. Die Reaktionsmischung wurde anschließend im Vakuum eingeeengt. Man erhielt 13.47 g (97% der Theorie) des gewünschten 1-[N<sup>2</sup>-[(Phenylmethoxy)carbonyl]-L-lysyl]-4-(4-pyridinyl)-piperazin als Trifluoracetat-Salz. Anschließend wurden 7.0 g (9.1 mmol) des Rohproduktes in 200 ml Wasser gelöst und unter Eisbadkühlung 4.1 ml einer 40proz. Formaldehydlösung (45.6 mmol) zugegeben. Die Reaktionsmischung wurde 10 Minuten bei Raumtemperatur gerührt, unter Eisbadkühlung vorsichtig mit 1.5 g (40 mmol) Natriumborhydrid versetzt, dann unter äußerer Kühlung mit Eis mit 4.1 ml einer 40proz. Formaldehydlösung (45.6 mmol), wonach die Reaktionsmischung nochmals 10 Minuten bei Raumtemperatur gerührt und unter Eisbadkühlung abermals mit 1.5 g (40 mmol) Natriumborhydrid versetzt wurde. Der pH-Wert der Reaktionsmischung wurde während der Reaktion permanent kontrolliert und durch Zutropfen von Trifluoressigsäure immer zwischen pH 3 und pH 6 gehalten. Das Gemisch wurde dann 30 Minuten bei 5°C gerührt, durch Zugabe von Kaliumcarbonat auf pH 10 gestellt und viermal mit je 50 ml Essigsäureethylester extrahiert. Die vereinigten organischen Phasen wurden ge-

trocknet, im Vakuum eingeengt und der verbleibende Rückstand säulenchromatographisch (MN-Kieselgel 60, Macherey-Nagel, 70-230 mesh ASTM, Fließmittel: Essigester/Methanol/konz. wässriges Ammoniak = 6.5/3/0.3 (v/v/v)) gereinigt. Man erhielt 2.3 g (56 % der Theorie) eines farblosen Öls.

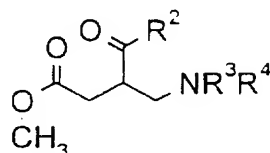
IR (KBr): 1711, 1649  $\text{cm}^{-1}$  (C=O)

R<sub>f</sub>: 0.2 (FM7)

ESI-MS: (M+H)<sup>+</sup> = 454

#### Beispiel A47

Herstellung von Verbindungen der allgemeinen Formel:



(R,S)-4-Amino-3,5-dibrom- $\gamma$ -oxo- $\beta$ -[[4-(4-pyridinyl)-1-piperidinyl]methyl]-benzenbutansäuremethylester

Eine Mischung aus 10 g (27 mmol) 4-Amino-3,5-dibrom- $\gamma$ -oxo-benzenbutansäuremethylester, 5.4 g (27 mmol) 4-(4-Pyridinyl)-piperidin und 1.5 g (45 mmol) Paraformaldehyd wurde in 20 ml Eisessig suspendiert und unter Rühren in einem Ölbad (Badtemperatur: 100°C) erwärmt. Nach 3 Stunden wurden nochmals 1.5 g (45 mmol) Paraformaldehyd zugegeben und die Mischung weitere 3 Stunden bei 100°C und dann 1 Stunde bei 125°C gerührt. Das Lösemittel wurde im Vakuum entfernt und der Rückstand in 800 ml Wasser aufgenommen. Die wässrige Phase wurde durch Zugabe von Natriumcarbonat alkalisch gestellt und zweimal mit je 500 ml Essigester extrahiert. Die vereinigten Essigester-Extrakte wurden getrocknet, im Vakuum eingeengt und der Rückstand säulenchromatographisch (MN-Kieselgel 60, Macherey Nagel, 70-230 mesh ASTM, Fließmittel: Essigester/Methanol = 9:1) gereinigt. Man erhielt 1.0 g (6.8 % der Theorie) des gewünschten Endproduktes als Öl.

IR(KBr): 1716.5  $\text{cm}^{-1}$

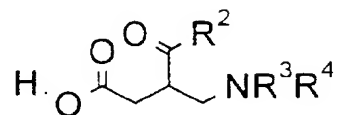
R<sub>f</sub>: 0.7 (FM1)

Analog wurde hergestellt:

R <sup>2</sup>	NR <sup>3</sup> R <sup>4</sup>	% Ausbeute	R <sub>f</sub>	Fließ- mittel	IR [cm <sup>-1</sup> ]
AS4	C8	35	0.68	FM1	(KBr): C=O 1672.2; 1733.9

#### Beispiel A48

Herstellung von Verbindungen der allgemeinen Formel:



(R,S)-4-Amino-3,5-dibrom-γ-oxo-β-[[4-(4-pyridinyl)-1-piperidinyl]methyl]-benzenbutansäure

Eine Mischung aus 1.0 g (1.9 mmol) (R,S)-4-Amino-3,5-dibrom-γ-oxo-β-[[4-(4-pyridinyl)-1-piperidinyl]methyl]-phenylbutansäuremethylester, 5 ml 1 N Natronlauge und 50 ml Dioxan wurde über Nacht bei Raumtemperatur und 1 Stunde bei 60°C gerührt. Die Reaktionsmischung wurde anschließend durch Zugabe von 5 ml 1N Salzsäure neutralisiert, im Vakuum eingeeengt und der Rückstand im Vakuumtrockenschrank getrocknet. Man erhielt 0.97 g (100% der Theorie) des gewünschten Produktes das ohne Reinigung weiter umgesetzt wurde.

R<sub>f</sub>: 0.15 (FM1)

Analog wurde hergestellt:

R <sup>2</sup>	NR <sup>3</sup> R <sup>4</sup>	% Ausbeute	R <sub>f</sub>	Fließ- mittel	IR [cm <sup>-1</sup> ]
AS4	C8	96	0.2	FM1	(KBr): C=O 1660

Beispiel A493,5-Dibrom-4-hydroxy- $\beta$ -(methoxycarbonyl)-benzenbutansäure

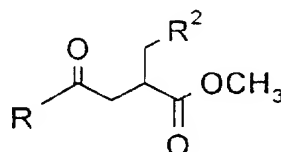
Zu der Lösung von 12 g (0.043 mol) 4-Hydroxy- $\beta$ -(methoxycarbonyl)-benzenbutansäure in 200 ml Essigsäure gab man 150 ml Wasser und 8 g Natriumacetat, tropfte unter Rühren eine Lösung von 5 ml Brom in 60 ml Essigsäure zu, dampfte anschließend die Reaktionsmischung im Vakuum weitgehend ein und rührte den verbleibenden Rückstand in Wasser ein. Die wässrige Phase wurde wiederholt mit Essigester extrahiert, die vereinigten organischen Phasen mit Wasser gewaschen. Die organischen Extrakte wurden getrocknet, im Vakuum eingeeengt und der verbleibende feste Rückstand aus Diisopropylether umkristallisiert. Man erhielt 12 g (70% der Theorie) des gesuchten Endprodukts.

$R_f$ : 0.4 (Essigester/Petrolether/Eisessig = 5/5/0.4 (v/v/v))

ESI-MS:  $(M+H)^+ = 394/6/8$  ( $Br_2$ )

Beispiel A50

Herstellung von Verbindungen der allgemeinen Formel:



(R,S)-2-[(3,5-Dibrom-4-hydroxyphenyl)methyl]-4-[4-(1,3-dihydro-2(2H)-oxobenzimidazol-1-yl)-1-piperidinyl]-4-oxobutansäuremethylester

Die Lösung von 2.0 g (5 mmol) 3,5-Dibrom-4-hydroxy- $\beta$ -(methoxycarbonyl)-benzenbutansäure in 80 ml THF wurde unter Rühren mit 1.6 g (5 mmol) TBTU, 0.76 g (5 mmol) HOBt, 1.25 g (5 mmol) 4-(1,3-Dihydro-2(2H)-oxobenzimidazol-1-yl)piperidin und 1.03 g (8 mmol) DIEA versetzt. Die Reaktionsmischung wurde 6 Stunden bei Raumtemperatur gerührt und anschließend im Vakuum eingeeengt. Der verbleibende Rückstand wurde mit

gesättigter wäßriger Natriumhydrogencarbonatlösung versetzt und mehrmals mit Essigester extrahiert. Die vereinigten organischen Extrakte wurden nacheinander mit gesättigter wäßriger Natriumhydrogencarbonatlösung und Wasser gewaschen, über Natriumsulfat getrocknet und im Vakuum eingeeengt. Man erhielt 3.0 g (50% der Theorie) des gesuchten Produktes, das ohne Reinigung weiter umgesetzt wurde.

IR (KBr):  $1714.8\text{ cm}^{-1}$  (C=O)

R<sub>f</sub>: 0.7 (Essigester/Petrolether = 7/3 (v/v))

Analog wurden hergestellt:

RCO	R <sup>2</sup>	% Ausbeute	MS	R <sub>f</sub>	Fließmittel	IR [cm <sup>-1</sup> ]
N66	AS1	98		0.66	FM1	
N66	AS2	100		0.77	FM1	(KBr): C=O 1664/1734
N139	AS2	100	El: M <sup>+</sup> = 486	0.30	FM1	(KBr): C=O 1643 / 1672 / 1732
N66	AS4	28	El: M <sup>+</sup> = 606/08/10 (Br <sub>2</sub> )	0.33	FM4	(KBr): C=O 1666/1734
N66	AS36	63		0.56	FM4	
N66	AS38	92				
N66	AS48	100		0.68	FM1	
N66	AS18	22				
N66	AS39	100				
N109	AS21	39		0.35	EE	(KBr): C=O 1639/1734
N113	AS21	57		0.15	EE/PE 95/5	
N134	AS21	80		0.15	EE	
N66	AS7	100		0.75	FM1	
N66	AS53	40				

#### Beispiel A51

(R)-1-[2-Amino-3-(3,5-dibrom-4-hydroxyphenyl)propyl]-4-(1-piperidinyl)-piperidin

Zu der Suspension aus 3.8 g (100 mmol) Lithiumaluminiumhydrid in 400 ml THF wurden unter Rühren bei Raumtemperatur 14.4 g (20 mmol) 1-(3,5-Dibrom-D-tyrosyl)-4-(1-piperidinyl)-piperidin innerhalb von 30 Minuten portionsweise zugegeben. Die Reaktionsmischung wurde 30 Minuten bei Raumtemperatur und

2 Stunden unter Rückfluß gekocht und anschließend durch vorsichtige Zugabe von 1 ml Wasser und 5.1 ml konzentrierter wäßriger Salzsäure neutralisiert. Nach Zugabe von 100 ml Methanol wurde der feste Niederschlag abgesaugt und das Filtrat im Vakuum eingeeengt. Der verbleibende Rückstand wurde säulenchromatographisch (MN-Kieselgel 60, Macherey-Nagel, 70-230 mesh ASTM, Fließmittel: Methylenchlorid/Methanol/konz. wässriges Ammoniak = 8/2/0.2 (v/v/v)) gereinigt. Man erhielt 5.4 g (57 % der Theorie) des gesuchten Produktes als amorphe Festsubstanz.

IR (KBr):  $3420\text{ cm}^{-1}$  ( $\text{NH}_2$ )

$R_f$ : 0.4 (FM2)

ESI-MS:  $M^+ = 473/475/477$  ( $\text{Br}_2$ )

Analog wurde hergestellt:

Aus 1-(4-Amino-3,5-dibrom-D-phenylalanyl)-4-(1-piperidinyl)-piperidin in einer Ausbeute von 56.5 % der Theorie das (R)-1-[2-Amino-3-(4-amino-3,5-dibromphenyl)propyl]-4-(1-piperidinyl)-piperidin vom  $R_f$  0.12 (Fließmittel: Dichlormethan/Methanol/Cyclohexan/konz. Ammoniak 7/1.5/1.5/0.2 (v/v/v/v)).

#### Beispiel A52

(R)-1-[3-(4-Amino-3,5-dibromphenyl)-2-[N-[(1,1-dimethylethoxy)carbonyl]aminolpropyl]-4-(1-piperidinyl)-piperidin

Zu der Lösung von 10 g (0.017 mol) 1-[4-Amino-3,5-dibrom-N-[(1,1-dimethylethoxy)carbonyl]-D-phenylalanyl]-4-(1-piperidinyl)-piperidin in 350 ml Dioxan wurden 3.1 g (0.082 mol) Natriumborhydrid gegeben und das Reaktionsgemisch auf 5°C gekühlt. Unter Rühren wurde anschließend eine Lösung von 4.92 g (0.082 mol) Essigsäure in 100 ml Dioxan zugetropft. Das Reaktionsgemisch wurde eine weitere Stunde bei Raumtemperatur und 3 Stunden bei 85°C gerührt. Anschließend wurde mit Eiswasser versetzt, das organische Lösemittel im Vakuum entfernt und der verbleibende wässrige Rückstand wiederholt

mit Methylenchlorid extrahiert. Die vereinigten organischen Phasen wurden getrocknet, im Vakuum eingeeengt und der verbleibende Rückstand säulenchromatographisch (MN-Kieselgel 60, Macherey-Nagel, 70-230 mesh ASTM, Fließmittel: Methylenchlorid/Methanol/Cyclohexan/konz. wäßriges Ammoniak = 3600/150/150/20 (v/v/v/v) gereinigt. Man erhielt 4.1g (42 % der Theorie) eines farblosen Schaumes.

IR (KBr):  $1705\text{ cm}^{-1}$  (C=O)

#### Beispiel A53

(R)-1-[2-Amino-3-(4-amino-3,5-dibromphenyl)propyl]-4-(1-piperidinyl)-piperidin

Zu einer Mischung aus 4 g (7 mmol) (R)-1-[3-(4-Amino-3,5-dibromphenyl)-2-[N-[(1,1-dimethylethoxy)carbonyl]amino]-propyl]-4-(1-piperidinyl)-piperidin und 100 ml Methylenchlorid wurden unter Rühren bei 10°C langsam 40 ml Trifluoressigsäure zugetropft. Das Reaktionsgemisch wurde 2 Stunden bei Raumtemperatur gerührt und anschließend im Vakuum eingeeengt. Der verbleibende Rückstand wurde mit Eiswasser versetzt, durch Zugabe von konzentrierter wässriger Ammoniaklösung basisch gestellt und dreimal mit je 200 ml Diethylether extrahiert. Die vereinigten Etherextrakte wurden getrocknet und im Vakuum eingeeengt. Man erhielt 3.4 g (100% der Theorie) eines amorphen Feststoffes.

IR (KBr): 1683.8, 1616.3 (C=O)

R<sub>f</sub>: 0.02 (FM 4)

#### Beispiel A54

(R,S)-4-[4-[3,4-Dihydro-2(1H)-oxochinazolin-3-yl]-1-piperidinyl]-4-oxo-2-[[3-(trifluormethyl)phenyl]methyl]-butansäuremethylester

Hergestellt analog Beispiel A15a) aus (R,S)-3-Carboxy-2-[[3-(trifluormethyl)phenyl]methyl]-propansäuremethylester und 3,4-Dihydro-3-(4-piperidinyl)-2(1H)-chinazolinon in einer Ausbeute



von 27.3 % der Theorie. Farblose, amorphe Substanz vom  $R_f = 0.25$  (Fließmittel: Essigsäureethylester).

MS:  $M^+ = 503$

Entsprechend wurde erhalten:

Aus (R,S)-3-Carboxy-2-[(3,5-dibrom-4-hydroxyphenyl)methyl]-propansäuremethylester und 3,4-Dihydro-3-(4-piperidinyl)-2(1H)-chinazolinon in einer Ausbeute von 98 % der Theorie der (R,S)-4-[4-[3,4-Dihydro-2(1H)-oxochinazolin-3-yl]-1-piperidinyl]-4-oxo-2-[(3,5-dibrom-4-hydroxyphenyl)methyl]-butansäuremethylester vom  $R_f = 0.66$  (Fließmittel: Dichlormethan/Cyclohexan/Methanol/konz. Ammoniak 7/1.5/1.5/0.2 (v/v/v/v)).

#### Beispiel A55

(R,S)-4-[4-[3,4-Dihydro-2(1H)-oxochinazolin-3-yl]-1-piperidinyl]-4-oxo-2-[(3,5-dibrom-4-hydroxyphenyl)methyl]-butansäure

Die Mischung aus 3.0 g (4.92 mmol) (R,S)-4-[4-[3,4-Dihydro-2(1H)-oxochinazolin-3-yl]-1-piperidinyl]-4-oxo-2-[(3,5-dibrom-4-hydroxyphenyl)methyl]-butansäuremethylester, 30 ml (30 mmol) 1N Natronlauge und 20 ml Methanol wurde 3 Stunden lang bei Zimmertemperatur gerührt, dann mit 100 ml Wasser verdünnt und tropfenweise mit 30 ml 1N Salzsäure versetzt. Der Niederschlag wurde abgenutscht und bei 50°C im Umlufttrockenschrank getrocknet. Farblose, amorphe Substanz vom  $R_f = 0.38$  (Fließmittel: Dichlormethan/Methanol/Eisessig 9/1/0.15 (v/v/v)). Ausbeute: 2.5 g (85.4 % der Theorie).

Entsprechend wurde erhalten:

Aus (R,S)-4-[4-[3,4-Dihydro-2(1H)-oxochinazolin-3-yl]-1-piperidinyl]-4-oxo-2-[[3-(trifluormethyl)phenyl)methyl]-butansäuremethylester in einer Ausbeute von 79 % der Theorie die (R,S)-4-[4-[3,4-Dihydro-2(1H)-oxochinazolin-3-yl]-1-piperidinyl]-4-oxo-

2-[[3-(trifluormethyl)phenyl]methyl]-butansäure vom  $R_f = 0.34$   
(Fließmittel: Essigsäureethylester/Eisessig 99.8/0.2 (v/v)).  
IR(KBr): 1703, 1643  $\text{cm}^{-1}$  (C=O)

#### Beispiel A56

3,5-Dibrom-N-[[4-[3,4-dihydro-2(1H)-oxochinazolin-3-yl]-1-piperidinyl]carbonyl]-N-methyl-D-tyrosinmethylester

a) 1-(Chlorcarbonyl)-4-[3,4-dihydro-2(1H)-oxochinazolin-3-yl]piperidin

Zu der Mischung aus 7.0 ml (ca. 14 mmol) einer 20proz. Lösung von Phosgen in Toluol und 2.02 g (20 mmol) Triethylamin in 300 ml Tetrahydrofuran gab man portionsweise unter Einhaltung einer Reaktionstemperatur von ca. 0°C die Suspension von 1.5 g (5.60 mmol) 4-[3,4-Dihydro-2(1H)-oxochinazolin-3-yl]piperidinhydrochlorid in 100 ml Tetrahydrofuran. Man rührte noch 1 Stunde bei einer Temperatur zwischen 0°C und +5°C, filtrierte vom entstandenen Triethylamin-hydrochlorid ab und befreite das Filtrat vom Lösemittel. Der verbleibende Rückstand wurde mit Diisopropylether verrieben und abgenutscht. Nach dem Trocknen im Vakuum erhielt man 0.7 g (42.6 % der Theorie) an farblosen Kristallen vom  $R_f = 0.17$  (Fließmittel: Dichlormethan/Aceton 9.5/0.5 (v/v)), die ohne weitere Reinigung weiterverarbeitet wurden.

b) 3,5-Dibrom-N-[[4-[3,4-dihydro-2(1H)-oxochinazolin-3-yl]-1-piperidinyl]carbonyl]-N-methyl-D-tyrosinmethylester

Zu der Lösung von 4.9 g (13.3 mmol) 3,5-Dibrom-N-methyl-D-tyrosinmethylester und 4.04 g (40 mmol) Triethylamin in 500 ml Tetrahydrofuran tropfte man bei Zimmertemperatur innerhalb von 3 Stunden die Lösung von 3.92 g (13.34 mmol) 1-(Chlorcarbonyl)-4-[3,4-dihydro-2(1H)-oxochinazolin-3-yl]piperidin in 1 l Tetrahydrofuran. Anschließend erhitze man 12 Stunden auf Rückflußtemperatur, ließ erkalten und filtrierte vom ausgefallenen Triethylamin ab. Das Filtrat wurde eingedampft, der Rückstand zwischen Essigsäureethylester und 20proz. wässriger Zitronensäure

verteilt. Die organische Phase wurde über Natriumsulfat getrocknet, abermals im Vakuum eingedampft, der Rückstand an Kieselgel unter Verwendung von Essigsäureethylester/Petrolether 9/1 (v/v) zum Eluieren säulenchromatographisch gereinigt. Aufarbeitung der geeigneten Fraktionen ergab 3.2 g (38.5 % der Theorie) einer farblosen, amorphen Substanz vom  $R_f = 0.45$  (Fließmittel: Essigsäureethylester).

IR(KBr): 1739.7, 1660.6  $\text{cm}^{-1}$  (C=O)

ESI-MS:  $(M+H)^+ = 623/625/627$  ( $\text{Br}_2$ )

$(M+Na)^+ = 645/647/649$  ( $\text{Br}_2$ )

$(M+K)^+ = 661/663/665$  ( $\text{Br}_2$ )

#### Beispiel A57

##### 3,5-Dibrom-4-methoxy-D-phenylalaninmethylester

Zu der Mischung aus 5.5 g (14.12 mmol) 3,5-Dibrom-4-methoxy-D-phenylalanin-hydrochlorid und 55 ml Methanol gab man 150 ml einer gesättigten methanolischen Chlorwasserstoff-Lösung und rührte 20 Stunden bei Zimmertemperatur. Der nach dem Vertreiben des Lösemittels verbleibende Rückstand wurde mit 50 ml Wasser verrührt und mit geättigter Natriumhydrogencarbonat-Lösung auf pH 8 gebracht. Der Niederschlag wurde abgenutscht, mit 10 ml Isopropanol verrührt und über Nacht stehen gelassen. Man filtrierte vom Unlöslichen und dampfte das Filtrat im Vakuum ein. Der Rückstand wurde als Rohprodukt weiter umgesetzt. Ausbeute: 1.0 g (28.7 % der Theorie) eines farblosen Öls vom  $R_f = 0.55$  (Fließmittel:

Dichlormethan/Essigsäureethylester/Cyclohexan/Methanol/konz. Ammoniak = 300/80/25/25/3 (v/v/v/v/v)).

Beispiel A581-(4-Amino-3,5-dibrom-D-phenylalanyl)-4-(4-pyrimidinyl)-piperazina) 1-(2-Chlor-4-pyrimidinyl)-4-(phenylmethyl)piperazin

Das Gemisch aus 9.9 g (0.0664 mol) 2,4-Dichlorpyrimidin, 200 ml Wasser und 11.7 ml (0.0673 mol) 1-(Phenylmethyl)piperazin wurde 2 Stunden lang im Ultraschallbad auf 40°C erwärmt. Nach dem Erkalten stellte man mit Kaliumcarbonat alkalisch und extrahierte erschöpfend mit Essigsäureethylester. Das nach üblicher aufarbeitung erhaltene Rohprodukt wurde an Kieselgel (30-60 µm) unter Verwendung eines Fließmittels aus FM2 und FM4 (2/1 v/v) zum Eluieren säulenchromatographisch gereinigt. Aufarbeitung der geeigneten Fraktionen ergab 7.4 g (38.6 % der Theorie) eines farblosen Öls vom  $R_f = 0.51$  (FM4; Macherey-Nagel POLYGRAM<sup>®</sup> SIL G/UV<sub>254</sub>, Fertigfolien für die DC).

MS:  $M^+ = 288/290$  (Cl)

b) 1-(4-Pyrimidinyl)piperazin

Die Lösung von 7.4 g (0.0256 mol) 1-(2-Chlor-4-pyrimidinyl)-4-(phenylmethyl)piperazin in 100 ml Ethanol wurde in Gegenwart von 2 g 10proz. Palladiumkohle 4 Stunden bei 40°C und 5 bar Wasserstoffdruck hydriert. Das nach üblicher Aufarbeitung erhaltene rohe Produkt wurde an Kieselgel (30-60 µm) unter Verwendung von FM1/Cyclohexan 9/1 (v/v) zum Eluieren säulenchromatographisch gereinigt. Farblose Kristalle vom  $R_f = 0.3$  (FM1/Cyclohexan 9/1 (v/v)); Macherey-Nagel POLYGRAM<sup>®</sup> SIL G/UV<sub>254</sub>, Fertigfolien für die DC). Ausbeute: 1.7 g (40.7 % der Theorie).

c) 1-[4-Amino-3,5-dibrom-N-(1,1-dimethylethoxycarbonyl)-D-phenylalanyl]-4-(4-pyrimidinyl)piperazin

Hergestellt analog Beispiel A15a) aus 4-Amino-3,5-dibrom-N-(1,1-dimethylethoxycarbonyl)-D-phenylalanin und 1-(4-Pyrimidinyl)piperazin in Gegenwart von TBTU in einer Ausbeute von 92 % der Theorie. Farblose, amorphe Substanz vom  $R_f = 0.42$

(FM4; Macherey-Nagel POLYGRAM<sup>®</sup> SIL G/UV<sub>254</sub>, Fertigfolien für die DC).

IR(KBr): 1705.0, 1643.3 cm<sup>-1</sup> (C=O)

MS: M<sup>+</sup> = 582/584/586 (Br<sub>2</sub>)

d) 1-(4-Amino-3,5-dibrom-D-phenylalanyl)-4-(4-pyrimidinyl)-piperazin

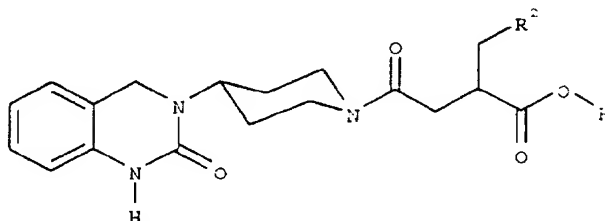
Hergestellt analog Beispiel Alb) aus 1-[4-Amino-3,5-dibrom-N-(1,1-dimethylethoxycarbonyl)-D-phenylalanyl]-4-(4-pyrimidinyl)-piperazin in einer Ausbeute von 52 % der Theorie. Farblose, amorphe Substanz vom R<sub>f</sub> = 0.55 (FM1; Macherey-Nagel POLYGRAM<sup>®</sup> SIL G/UV<sub>254</sub>, Fertigfolien für die DC).

IR(KBr): 1681.8 cm<sup>-1</sup> (C=O)

MS: M<sup>+</sup> = 482/484/486 (Br<sub>2</sub>)

Beispiel A59

Herstellung von Verbindungen der allgemeinen Formel:



(R,S) -4-[4-(3,4-Dihydro-2(1H)-oxochinazolin-3-yl)-1-piperidinyl]-2-[[4-(1,1-dimethylethyl)phenyl]methyl]-4-oxobutansäure

Die Mischung aus 4.8 g (8.3 mMol) 4-[4-(3,4-Dihydro-2(1H)-oxochinazolin-3-yl)-1-piperidinyl]-2-[[4-(1,1-dimethylethyl)phenyl]methyl]-2-(ethoxycarbonyl)-4-oxobutansäureethylester, 200 ml Ethanol und 41.5 ml 1N Natronlauge wurde 3 Stunden unter Rückfluß gekocht.

Man entfernte das Ethanol im Vakuum, verdünnte den Rückstand mit 50 ml Wasser und stellte mit 1N wässriger Salzsäure auf pH 3. Die ausgefallene Substanz wurde abgenutscht, mit Wasser gründlich gewaschen und im Vakuum getrocknet. Man erhielt 3.8 g

(96 % der Theorie) an farblosen Kristallen vom Fp. 139 - 141 °C  
und  $R_f = 0.65$  (Fließmittel: EE/MeOH/Eisessig 90/10/1 v/v/v).

IR(KBr): 1724, 1647  $\text{cm}^{-1}$  (C=O)

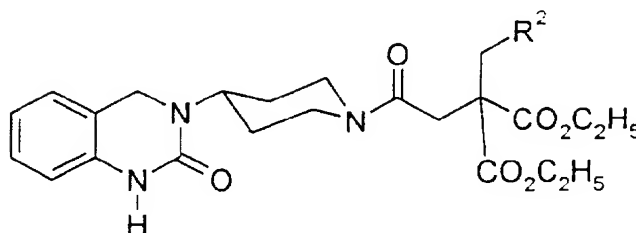
MS: kein  $M^+$ ,  $m/e = 246, 231, 147$

Analog wurden hergestellt:

$R^2$	An- merkungen	% Aus- beute	MS	$R_f$	Fließmittel	IR [ $\text{cm}^{-1}$ ]
AS29		100				
AS16		17	ESI: $(M+H)^+ = 488/90/92$ ( $\text{Cl}_2$ )	0.30	EE / MeOH / AcOH 80/10/1	
AS5		62		0.60	$\text{CH}_2\text{Cl}_2$ / MeOH / $\text{NH}_4\text{OH}$ 90/10/1	
AS32		100	ESI: $(M+Na)^+ = 614/6/8$ ( $\text{Br}_2$ )	0.67	EE / MeOH / AcOH 90/10/1	(KBr): C=O 1645/1728
AS33		90	El: $M^+ = 525$	0.20	EE / MeOH / AcOH 90/10/1	(KBr): C=O 1643/1701
AS31		100		0.20	$\text{CH}_2\text{Cl}_2$ / MeOH / $\text{NH}_4\text{OH}$ 80/20/1	
AS17		100	ESI: $(M+H)^+ = 608/10/12$ ( $\text{Br}_2$ )	0.50	EE / MeOH / AcOH 90/10/1	(KBr): C=O 1643
AS34		76	ESI: $(M-H)^- = 506$	0.65	EE / MeOH / AcOH 90/10/1	
AS19		70		0.46	EE / MeOH / AcOH 9/1/0.5	(KBr): C=O 1643/1701
AS46		78	ESI: $(M-H)^- = 471$	0.20	FM1	(KBr): C=O 1647
AS50		97		0.05	EE	
AS2	LiOH statt NaOH	86	ESI: $(M+H)^+ = 472$			(KBr): C=O 1643/1705
AS29		100	ESI: $(M-H)^- = 448$			(KBr): C=O 1645/1705
AS31		87				

Beispiel A60

Herstellung von Verbindungen der allgemeinen Formel:



4-[4-(3,4-Dihydro-2(1H)-oxochinazolin-3-yl)-1-piperidiny]-2-  
[[4-(1,1-dimethylethyl)phenyl]methyl]-2-(ethoxycarbonyl)-4-  
oxobutansäureethylester

Die Mischung aus 2.31 g (10 mMol) 4-(3,4-Dihydro-2(1H)-oxo-  
chinazolin-3-yl)-piperidin, 3.64 g (10 mMol)  $\beta,\beta$ -Bis-(ethoxy-  
carbonyl)-4-(1,1-dimethylethyl)-benzenbutansäure, 5 ml  
Triethylamin, 3.5 g (11 mMol) TBTU, 200 ml Tetrahydrofuran und  
20 ml Dimethylformamid wurde 5 Stunden lang bei Zimmertempe-  
ratur gerührt. Das Lösemittel wurde im Vakuum entfernt, der  
Rückstand in Dichlormethan aufgenommen, die entstandene Lösung  
über Natriumsulfat getrocknet und vom Lösemittel befreit. Nach  
säulenchromatographischer Reinigung an 400 g Kieselgel (Amicon,  
35 - 70  $\mu\text{m}$ , Essigsäureethylester als Eluens) erhielt man 4.8 g  
(83 % der Theorie) einer farblosen, amorphen Substanz vom  $R_f$  =  
0.63 (Fließmittel: EE).

IR(KBr): 1734, 1668, 1653  $\text{cm}^{-1}$  (C=O)

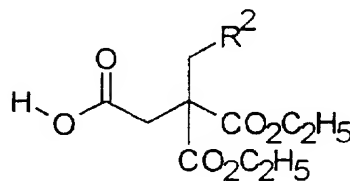
MS:  $M^+$  = 577 ( $\text{Br}_2$ )

Analog wurden hergestellt:

R <sup>2</sup>	% Ausbeute	MS	R <sub>f</sub>	Fließmittel	IR [cm <sup>-1</sup> ]
AS29	75		0.8	FM1	
AS16	59		0.5	EE	
AS5	65	El: M <sup>+</sup> = 677/79/81 (Br <sub>2</sub> )	0.7	FM4	(KBr): C=O 1649 / 1668 / 1734
AS32	74		0.5	FM4	(KBr): C=O 1647 / 1668 / 1734
AS33	85		0.5	EE	(KBr): C=O 1649/1734
AS31	82	El: M <sup>+</sup> = 574	0.5	CH <sub>2</sub> Cl <sub>2</sub> / MeOH / NH <sub>4</sub> OH 90/10/1	(KBr): C=O 1658/1741
AS17	93	El: M <sup>+</sup> = 707/09/11 (Br <sub>2</sub> )	0.5	EE	(KBr): C=O 1645 / 1666 / 1736 / 1759
AS34	75	El: M <sup>+</sup> = 607	0.8	EE	(KBr): C=O 1649 / 1668 / 1736
AS19	67		0.8	FM1	(KBr): C=O 1647 / 1668 / 1734
AS46	80	El: M <sup>+</sup> = 572	0.8	FM1	(KBr): C=O 1737
AS50	78	El: M <sup>+</sup> = 677/9/81 (Br <sub>2</sub> )	0.6	EE	(KBr): C=O 1645 / 1666 / 1730
AS2	51				

Beispiel A61

Herstellung von Verbindungen der allgemeinen Formel:





$\beta,\beta$ -Bis-(ethoxycarbonyl)-1-methyl-1H-indol-3-butansäure

Hergestellt analog Beispiel A1b) aus  $\beta,\beta$ -Bis-(ethoxycarbonyl)-1-methyl-1H-indol-3-butansäure-tert.-butylester durch Einwirkung von Trifluoressigsäure in Dichlormethan in einer Ausbeute von 63.5 % der Theorie. Farblose Kristalle vom Fp. 127 - 130 °C (Diisopropylether).

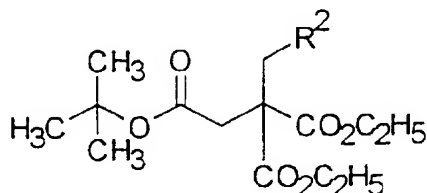
IR(KBr): 1738, 1712  $\text{cm}^{-1}$  (C=O)

Analog wurden hergestellt:

R <sup>2</sup>	% Ausbeute	MS	R <sub>f</sub>	Fließmittel	IR [ $\text{cm}^{-1}$ ]
AS29	100				
AS16	100		0.7	EE / MeOH / AcOH 97.5/2.2/0.25	
AS5	100		0.5	PE/EE 2/1	
AS32	100		0.58	PE/EE 2/1	(KBr): C=O 1759/1711
AS33	100				(KBr): C=O 1736
AS17	52				(KBr): C=O 1707 / 1726 / 1755
AS34	90		0.8	EE / MeOH / AcOH 97.5/2.5/0.25	(KBr): C=O 1705/1743
AS19	100		0.76	PE / EE / AcOH 6/3/1	(KBr): C=O 1738
AS46	92		0.35	FM1	(KBr): C=O 1732
AS50	71				(KBr): C=O 1712 / 1734 / 1759
AS2	31	El: M <sup>+</sup> = 272	0.42	PE / EE / AcOH 6/4/0.2	(KBr): C=O 1711/1734

Beispiel A62

Herstellung von Verbindungen der allgemeinen Formel:



$\beta,\beta$ -Bis-(ethoxycarbonyl)-3,5-dimethylbenzenbutansäure-tert.-butylester

Zur Lösung von 13.8 g (50.2 mMol) [(1,1-Dimethylethoxycarbonyl)methyl]-malonsäurediethylester in 400 ml wasserfreiem Tetrahydrofuran gab man unter äußerer Kühlung mit Eiswasser 2.3 g (52.7 mMol) Natriumhydrid. Nach halbstündigem Rühren tropfte man unter Einhaltung einer Reaktionstemperatur von 0 bis +5 °C die Lösung von 10.0 g (50.2 mMol) 3,5-Dimethylbenzylbromid in 80 ml Tetrahydrofuran zu und ließ den Ansatz danach innerhalb von 14 Stunden auf Zimmertemperatur erwärmen. Das Reaktionsgemisch wurde im Vakuum vom Lösemittel befreit, der Rückstand mit 200 ml 10proz. Zitronensäure versetzt und mit Essigsäureethylester erschöpfend extrahiert. Die vereinigten Extrakte ergaben nach üblicher Aufarbeitung 19.7 g (100 % der Theorie) eines farblosen Öls vom  $R_f = 0.67$  (Fließmittel: Dichlormethan), das ohne Reinigung in der folgenden Stufe eingesetzt wurde.

Analog wurden hergestellt:

R <sup>2</sup>	Anmerkungen	% Ausbeute	MS	R <sub>f</sub>	Fließmittel	IR [cm <sup>-1</sup> ]
AS29		100				
AS16		62		0.6	CH <sub>2</sub> Cl <sub>2</sub>	
AS5		91	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 521/3/5 (Br <sub>2</sub> )	0.8	PE/EE 2/1	(KBr): C=O 1734
AS32		96		0.76	PE/EE 2/1	(KBr): C=O 1734
AS33		78		0.55	CH <sub>2</sub> Cl <sub>2</sub>	(KBr): C=O 1736
AS31	Unter Verwendung von 3-(Dimethylaminomethyl)-1-methyl-1H-indol-methiodid	74	El: M <sup>+</sup> = 417	0.7	Toluol / t-BME 4/1	(KBr): C=O 1734
AS17		70	El: M <sup>+</sup> = 550/52/54 (Br <sub>2</sub> )	0.5	CH <sub>2</sub> Cl <sub>2</sub>	(KBr): C=O 1734
AS34		93	El: M <sup>+</sup> = 450	0.5	CH <sub>2</sub> Cl <sub>2</sub> /PE 1/1	(KBr): C=O 1736
AS19		87		0.89	CH <sub>2</sub> Cl <sub>2</sub>	(KBr): C=O 1736
AS46		54	El: M <sup>+</sup> = 415	0.7	FM4	
AS50		60	El: M <sup>+</sup> = 520/22/24 (Br <sub>2</sub> )	0.7	CH <sub>2</sub> Cl <sub>2</sub>	(KBr): C=O 1734

Beispiel A63

β,β-Bis-(ethoxycarbonyl)-4-(1,1-dimethylethyl)-benzenbutan-  
säure-(phenylmethyl)-ester

Hergestellt analog Beispiel A62 aus [(Phenylmethoxycarbonyl)-methyl]-malonsäurediethylester und 4-(1,1-Dimethylethyl)-benzylbromid in Gegenwart von Natriumhydrid in einer Ausbeute von 53 % der Theorie.

Farbloses Öl vom R<sub>f</sub> = 0.21 (Fließmittel: Dichlormethan/Petrol-ether 2/1 v/v).

IR(KBr): 1738 cm<sup>-1</sup> (C=O)

Beispiel A64

4-[4-(3,4-Dihydro-2(1H)-oxochinazolin-3-yl)-1-piperidinyl]-2-  
[[3-(1-methylethoxy)phenyl]methyl]-4-oxobutansäuremethylester

Zu der Lösung von 2.0 g (4.43 mMol) 4-[4-(3,4-Dihydro-2(1H)-oxochinazolin-3-yl)-1-piperidinyl]-2-[(3-hydroxyphenyl)methyl]-4-oxobutansäuremethylester in 30 ml wasserfreiem Dimethylformamid gab man 0.2 g (4.4 mMol) einer 55proz. Suspension von Natriumhydrid in Paraffinöl. Nach 30minütigem Rühren bei Zimmertemperatur tropfte man 0.5 ml (4.8 mMol) Isopropyliodid zu und hielt je zwei Stunden bei Zimmertemperatur und bei 70 °C. Der nach Entfernen der flüchtigen Anteile verbleibende Rückstand wurde zwischen Wasser und Essigsäureethylester verteilt. Die organische Phase wurde mit gesättigter Natriumchlorid-Lösung gewaschen, über Magnesiumsulfat getrocknet und erneut eingedampft. Das rohe Produkt wurde an Kieselgel (60 µm) unter Verwendung von anfangs Dichlormethan, später Methanol/konz. Ammoniak (9/1 v/v) zum Eluieren säulenchromatographisch gereinigt. Man erhielt 0.9 g (42 % der Theorie) einer farblosen, amorphen Substanz vom  $R_f = 0.32$  (FM4).

IR(KBr): 1734, 1668  $\text{cm}^{-1}$  (C=O)

MS:  $M^+ = 493$

Entsprechend erhielt man aus 4-[4-(3,4-Dihydro-2(1H)-oxochinazolin-3-yl)-1-piperidinyl]-2-[(3-hydroxyphenyl)methyl]-4-oxobutansäuremethylester und Ethyliodid den 4-[4-(3,4-Dihydro-2(1H)-oxochinazolin-3-yl)-1-piperidinyl]-2-[(3-ethoxyphenyl)methyl]-4-oxobutansäuremethylester in einer Ausbeute von 67 % der Theorie. Farblose, amorphe Substanz vom  $R_f = 0.29$  (FM4).

IR(KBr): 1734, 1666  $\text{cm}^{-1}$  (C=O)

MS:  $M^+ = 479$

Beispiel A65 $\beta,\beta$ -Bis-(ethoxycarbonyl)-4-(1,1-dimethylethyl)-benzenbutansäure

Hergestellt analog Beispiel A58b) aus  $\beta,\beta$ -Bis-(ethoxycarbonyl)-4-(1,1-dimethylethyl)-benzenbutansäurephenylmethylester durch katalytische Hydrierung in Gegenwart von Palladiumkohle in einer Ausbeute von 95 % der Theorie. Farbloses, hochviskoses Öl vom  $R_f = 0.16$  (Fließmittel: Dichlormethan).

IR(KBr):  $1739\text{ cm}^{-1}$  (C=O)

Beispiel A661-Methyl-4-[(1-piperazinyl)carbonyl]-piperazin-bis-(trifluoracetat)a) 4-[[4-(1,1-Dimethylethoxycarbonyl)-1-piperazinyl]carbonyl]-1-methylpiperazin

Zu der Lösung von 1.1 g Triphosgen (3.7 mMol) in 20 ml Dichlormethan tropfte man bei Zimmertemperatur innerhalb von 30 Minuten das Gemisch aus 1.2 g (10 mMol) 1-Methylpiperazin, 0.38 ml (22 mMol) DIEA und 35 ml Dichlormethan und gab dann auf einmal die Lösung von 1.9 g (10 mMol) 1-(1,1-Dimethylethoxycarbonyl)-piperazin und von 0.38 ml DIEA in 20 ml Dichlormethan zu. Nach einstündigem Rühren bei Raumtemperatur wurde vom Unlöslichen abfiltriert und das Filtrat im Vakuum eingedampft. Nach der Reinigung des Rohprodukts an Kieselgel (Amicon, 35 - 70  $\mu\text{m}$ ) unter Verwendung von Dichlormethan/Methanol/konz. Ammoniak (80/20/1 v/v/v) zum Eluieren erhielt man 700 mg (22 % der Theorie) an farblosen Kristallen vom Fp.  $130\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

IR(KBr):  $1691, 1641\text{ cm}^{-1}$  (C=O)

b) 1-Methyl-4-[(1-piperazinyl)carbonyl]-piperazin-bis-(trifluoracetat)

Hergestellt analog Beispiel A1b), jedoch unter Verzicht auf die Behandlung mit wässrigem Ammoniak, aus 4-[[4-(1,1-Dimethylethoxycarbonyl)-1-piperazinyl]carbonyl]-1-methylpiperazin und

Trifluoressigsäure in einer Ausbeute von 99.6 % der Theorie.  
Farblose, amorphe Substanz vom  $R_f = 0.17$  (Fließmittel: Dichlormethan/Methanol/konz. Ammoniak 50/50/0.5).

IR(KBr):  $1678\text{ cm}^{-1}$  (C=O)

MS:  $M^+ = 212$

#### Beispiel A67

#### 1-[4-[4-(Dimethylamino)butyl]phenyl]-piperazin-dihydrochlorid

##### a) N,N-Dimethyl-4-fluor- $\gamma$ -oxobenzenbutansäureamid

Zu der Lösung von 30.5 g (0.155 Mol) 4-Fluor- $\gamma$ -oxobenzenbutansäure in 470 ml Tetrahydrofuran gab man unter Rühren und bei Zimmertemperatur 35.0 g (0.216 Mol) N,N'-Carbonyldiimidazol und hielt weitere 2.5 Stunden bei Raumtemperatur. Unter kräftiger äußerer Kühlung mit Eis-Ethanol-Gemisch wurden danach 13.7 g (0.304 Mol) Dimethylamin eingeleitet. Nach 12stündigem Stehenlassen bei Zimmertemperatur wurde das Lösemittel im Vakuum entfernt, der Rückstand zwischen Dichlormethan und 10proz. wässriger Zitronensäure-Lösung verteilt, die organische Phase über Natriumsulfat getrocknet und abermals im Vakuum eingedampft. Das rohe Produkt ergab nach säulenchromatographischer Reinigung (Fließmittel: Essigsäureethylester) an Kieselgel 30.22 g (87 % der Theorie) an farblosen Kristallen vom  $R_f = 0.31$  (Fließmittel: Essigsäureethylester/Eisessig 99.99/0.01).  
IR(KBr):  $1680, 1647\text{ cm}^{-1}$  (C=O)

##### b) N,N-Dimethyl- $\gamma$ -oxo-4-[4-(phenylmethyl)-1-piperazinyl]-benzenbutansäureamid

Das Gemisch aus 33.48 g (0.15 Mol) N,N-Dimethyl-4-fluor- $\gamma$ -oxobenzenbutansäureamid, 29.6 g (0.168 Mol) 1-(Phenylmethyl)piperazin und 6 ml DIEA wurde 6 Stunden unter Rückfluß gekocht. Man gab nochmals 30 g (0.17 Mol) (Phenylmethyl)piperazin zu und erhitzte weitere 7 Stunden auf Rückflußtemperatur. Die Mischung wurde in wenig Dichlormethan aufgenommen und unter Verwendung von Dichlormethan/Methanol/konz. Ammoniak 99/1/0.5

zum Eluieren säulenchromatographisch an Kieselgel gereinigt. Der aus den geeigneten Fraktionen erhaltene Rückstand wurde mit Diisopropylether verrührt, die entstandenen Kristalle anschließend aus Ethanol umkristallisiert. Man erhielt 42.22 g (74 % der Theorie) an farblosen Kristallen vom  $R_f = 0.69$  (Fließmittel: Dichlormethan/Methanol/konz. Ammoniak 95/5/0.5 v/v/v).

IR(KBr): 1662, 1643  $\text{cm}^{-1}$  (C=O)

c) 4-[4-[4-(Dimethylamino)-1-hydroxybutyl]phenyl]-1-(phenylmethyl)piperazin

Hergestellt analog Beispiel A51 aus N,N-Dimethyl- $\gamma$ -oxo-4-[4-(phenylmethyl)-1-piperazinyl]-benzenbutansäureamid durch Reduktion mit Lithiumaluminiumhydrid in einer Ausbeute von 61 % der Theorie. Farblose, amorphe Substanz vom  $R_f = 0.62$  (Fließmittel: Essigsäureethylester/Methanol 1/1 v/v).

MS:  $M^+ = 367$

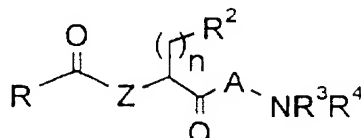
d) 1-[4-[4-(Dimethylamino)butyl]phenyl]-piperazin-dihydrochlorid

Hergestellt analog Beispiel A20b) aus 4-[4-[4-(Dimethylamino)-1-hydroxybutyl]phenyl]-1-(phenylmethyl)piperazin durch katalytische Hydrierung in Gegenwart von Palladiumkohle und Salzsäure in quantitativer Ausbeute. Farblose, amorphe Substanz vom  $R_f = 0.37$  (Fließmittel: Essigsäureethylester/Methanol 50/50/0.5 v/v/v).

## B. Herstellung der Endverbindungen

Beispiel 1

Herstellung von Verbindungen der allgemeinen Formel:



1-[N-[4-(1,3-Dihydro-2(2H)-oxobenzimidazol-1-yl)-1-piperidinyl]carbonyl]-3,5-dibrom-D-tyrosyl]-4-(4-pyridinyl)-piperazin  
(Lfd. Nr. 83)

Eine Mischung aus 2 g (3.44 mmol) 3,5-Dibrom-N<sup>2</sup>-[4-(1,3-Dihydro-2(2H)-oxobenzimidazol-1-yl)-1-piperidinyl]carbonyl]-D-tyrosin, 0.59 g (3.6 mmol) 1-(4-Pyridinyl)-piperazin, 1.27 g (3.96 mmol) TBTU, 0.47 g (3.44 mmol) HOBT, 0.7 ml (3.96 mmol) DIEA und 100 ml Tetrahydrofuran wurde bei Raumtemperatur über Nacht gerührt. Das Reaktionsgemisch wurde einmal mit gesättigter wässriger Kochsalz-Lösung, zweimal mit gesättigter wässriger Natriumhydrogencarbonat-Lösung und wiederum mit gesättigter wässriger Kochsalz-Lösung ausgeschüttelt. Die organische Phase wurde getrocknet, im Vakuum eingeeengt und das Rohprodukt anschließend säulenchromatographisch (MN-Kieselgel 60, Macherey-Nagel, 70-230 mesh ASTM, Fließmittel: Essigester/Methanol = 9/1/ (v/v/)) gereinigt. Man erhielt 550 mg (22 % der Theorie) eines amorphen Festproduktes.

IR (KBr): 1601, 1636, 1696 cm<sup>-1</sup> (C=O)

R<sub>f</sub>: 0.67 (FM2)

ESI-MS: (M+H)<sup>+</sup> = 726/728/730 (Br<sub>2</sub>)

Analog wurden hergestellt (jeweils n = 1):



Lfd. Nr.	RCO	Z	R <sup>2</sup>	A	NR <sup>3</sup> R <sup>4</sup>	An-merkungen	% Aus-beute	MS	R <sub>f</sub>	Fließmittel	IR [cm <sup>-1</sup> ]
	N6	N-H	AS1	A3	C4		88	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 928/30/32 (Br <sub>2</sub> )	0.8	FM1	(KBr): C=O 1629.8; 1708.8
193	N15	N-H	AS6	A0	C7	DMF als LM	26	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 647/9 (Br)	0.9	EE/ MeOH/ AcOH 75/23/2 v/v/v	(KBr): C=O 1693.4; 1622.0
194	N66	N-H	AS1	A0	C67		49	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 828/30/32 (Br <sub>2</sub> )	0.33	FM1	(KBr): C=O 1622/1664
202	N15	N-H	AS1	A0	C36	DMF als Lösemittel; DIEA	9	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 733/5/7 (Br <sub>2</sub> )	0.49	FM1	(KBr): C=O 1695.3; 1622.0 NH 3417.7
203	N15	N-H	AS1	A0	C29	DMF als Lösemittel; DIEA	41	ESI: (M-H) <sup>+</sup> = 718/20/ 22 (Br <sub>2</sub> )	0.58	EE/MeOH 9/1 v/v	(KBr): C=O 1695.3
204	N15	N-H	AS1	A0	C30	DMF als Lösemittel; DIEA	27	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 691/3/5 (Br <sub>2</sub> )	0.1	FM1	(KBr): C=O 1695.3; 1624.0
205	N15	N-H	AS6	A0	C8	DMF als Lösemittel; DIEA	23	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 653/5 (Br)	0.46	FM1	(KBr): C=O 1695.3; 1622.0
206	N15	N-H	AS1	A0	C31	DMF als Lösemittel; DIEA	33	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 717/19/21 (Br <sub>2</sub> )	0.25	FM1	(KBr): C=O 1695.3; 1624.0
207	N15	N-H	AS1	A0	C32	DMF als Lösemittel; DIEA	55	ESI: (M-H) <sup>+</sup> = 780/2/4 (Br <sub>2</sub> )	0.46	FM1	(KBr): C=O 1690; 1650
212	N15	N-H	AS1	A7	C1	DMF als Lösemittel; DIEA	37	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 882/4/6 (Br <sub>2</sub> )	0.27	FM1	(KBr): C=O 1697.3; 1639.4 NH 3423.4
217	N15	N-H	AS6	A3	C1		51		0.9	FM1	(KBr): C=O 1693.4; 1641.3
222	N15	N-H	AS1	A0	C27	THF/DMF 1/1 als LM NEt <sub>3</sub> als Base	10	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 774/6/8 (Br <sub>2</sub> )	0.35	FM1	(KBr): C=O 1695.3
286	N15	N-H	AS1	A0	C28	THF/DMF 1/1 als LM NEt <sub>3</sub> als Base	9	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 706/8/10 (Br <sub>2</sub> )	0.4	FM1	(KBr): C=O 1699.2
81	N15	N-H	AS4	A0	C4		64	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 724/6/8 (Br <sub>2</sub> ); (M+Na) <sup>+</sup> = 746/48/50 (Br <sub>2</sub> )	0.75	FM1	(KBr): C=O 1618.2; 1703.0

Lfd. Nr.	RCO	Z	R <sup>2</sup>	A	NR <sup>3</sup> R <sup>4</sup>	An-merkungen	% Aus-beute	MS	R <sub>f</sub>	Fließmittel	IR [cm <sup>-1</sup> ]
82	N15	N-H	AS4	A0	C1		53	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 725/7/9 (Br <sub>2</sub> )	0.55	FM3	(KBr): C=O 1620.1; 1703.0
84	N66	N-H	AS21	A0	C68		31	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 683	0.52	FM1	(KBr): C=O 1608/ 1628/ 1666
85	N15	N-H	AS4	A0	C7		42	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 724/6/8 (Br <sub>2</sub> ); (M+Na) <sup>+</sup> = 746/48/50 (Br <sub>2</sub> )	0.8	FM1	(KBr): C=O 1618.2; 1697.3; -NH- -NH <sub>2</sub> 3379.1
90	N15	N-H	AS1	A0	C8		40	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 731/3/5 (Br <sub>2</sub> )	0.78	FM2	(KBr): C=O 1624.0; 1697.3
	N2	N-H	AS2	A3	C1	DMF als Lösemittel; DIEA	73	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 766	0.42	FM1	(KBr): C=O 1654.2; 1708.8
354	N15	N-H	AS1	A0	C4		21	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 725/7/9 (Br <sub>2</sub> ); (M+Na) <sup>+</sup> = 747/49/51 (Br <sub>2</sub> )	0.76	FM2	(KBr): C=O 1622.0; 1695.3; -OH, NH- 3417.7
98	N15	N-H	AS1	A0	C9		60	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 580/2/4 (Br <sub>2</sub> ); (M-H) <sup>+</sup> = 578/80/82 (Br <sub>2</sub> ); (M+Na) <sup>+</sup> = 602/4/6 (Br <sub>2</sub> )	0.41	FM2	(KBr): C=O 1624.0; 1685.7; -OH, -NH- 3421.5
102	N15	N-H	AS1	A0	C12		43	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 636/38/40 (Br <sub>2</sub> ); (M+Na) <sup>+</sup> = 658/60/62 (Br <sub>2</sub> )	0.76	FM2	(KBr): C=O 1622.0; 1695.3;
99	N15	N-H	AS1	A0	C10		54	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 663/5/7 (Br <sub>2</sub> )	0.61	FM2	(KBr): C=O 1622.9; 1700.9; -OH, NH- 3421.5
100	N15	N-H	AS1	A0	C11		54	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 746/48/50 (Br <sub>2</sub> )	0.5	FM2	(KBr): C=O 1624.0; 1695.3; -NH- -OH 3423.4;
101	N15	N-H	AS1	A0	C7		62	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 725/7/9 (Br <sub>2</sub> ); (M+Na) <sup>+</sup> = 747/49/51 (Br <sub>2</sub> )	0.82	FM2	(KBr): C=O 1622.0; 1695.3; -OH, NH- 3253.7

Lfd. Nr.	RCO	Z	R <sup>2</sup>	A	NR <sup>3</sup> R <sup>4</sup>	An-merkungen	% Aus-beute	MS	R <sub>f</sub>	Fließmittel	IR [cm <sup>-1</sup> ]
103	N15	N-H	AS1	A0	C13		37	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 679/81/83 (Br <sub>2</sub> )	0.72	FM2	(KBr): C=O 1625.9, 1693.4, 1666.4, -OH, NH- 3409.9
106	N15	N-H	AS1	A0	C14		72	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 832/4/6 (Br <sub>2</sub> ); (M+Na) <sup>+</sup> = 854/6/8 (Br <sub>2</sub> );	0.66	FM1	(KBr): C=O 1674.1; 1689.5
104	N15	N-H	AS6	A0	C4		36	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 647/9 (Br); (M+Na) <sup>+</sup> = 669/71 (Br); (M-H) 645/7 (Br)	0.71	FM1	(KBr): C=O 1695.3
105	N15	N-H	AS6	A0	C1		25	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 648/50 (Br)	0.25	FM3	(KBr): C=O 1695.3
	N2	N-H	AS1	A12	C1	DMF als Lösemittel; DIEA	72	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 1082/4/6 (Br <sub>2</sub> )	0.4	FM1	KBr: C=O 1641
199	N15	N-H	AS3	A0	C8	THF/DMF = 9/1 (v/v) als Lösemittel	86	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 643/5/7 (Br <sub>2</sub> )	0.37	Essigester/ Methanol/ Petrolether = 1/2/1 (v/v/v)	KBr: C=O 1697; 1624
200	N15	N-H	AS3	A0	C1		40	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 638/40/42 (Br <sub>2</sub> )	0.45	Essigester/ Methanol/ Petrolether = 1/2/1 (v/v/v)	KBr: C=O 1695; 1636
419	N66	N-H	AS21	A0	C38		28	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 682	0.1	FM1	(KBr): C=O 1628/ 1662
425	N66	N-H	AS1	A0	C36		42	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 747/49/51 (Br <sub>2</sub> )	0.4	FM1	(KBr): C=O 1624/1657
426	N66	N-H	AS4	A0	C30		66	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 704/6/8 (Br <sub>2</sub> )	0.45	FM1	(KBr): C=O 1618/1663
427	N66	N-H	AS1	A0	C31		38	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 731/3/5 (Br <sub>2</sub> )	0.2	FM1	(KBr): C=O 1630/1653
428	N66	N-H	AS4	A0	C36		40	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 746/48/50 (Br <sub>2</sub> )	0.6	FM1	(KBr): C=O 1618/1662
429	N66	N-H	AS1	A0	C30		47	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 705/7/9 (Br <sub>2</sub> )	0.15	FM1	(KBr): C=O 1635/1653
435	N66	N-H	AS4	A0	C31		20	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 730/2/4 (Br <sub>2</sub> )	0.55	FM1	(KBr): C=O 1608/1631

Lfd. Nr.	RCO	Z	R <sup>2</sup>	A	NR <sup>3</sup> R <sup>4</sup>	An-merkungen	% Aus-beute	MS	R <sub>f</sub>	Fließmittel	IR [cm <sup>-1</sup> ]
436	N66	N-H	AS1	A0	C11		15	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 760/2/4 (Br <sub>2</sub> )	0.1	FM1	(KBr): C=0 1624/1653
437	N66	N-H	AS4	A0	C11		25	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 759/61/63 (Br <sub>2</sub> )	0.5	FM1	(KBr): C=0 1622/1661
438	N66	N-H	AS4	A0	C54		13	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 744/6/8 (Br <sub>2</sub> )	0.7	FM1	(KBr): C=0 1620/1660
439	N66	N-H	AS1	A0	C54		31	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 745/7/9 (Br <sub>2</sub> )	0.5	FM1	(KBr): C=0 1626/1661
439	N66	N-H	AS1	A0	C54		31	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 745/7/9 (Br <sub>2</sub> )	0.5	FM1	(KBr): C=0 1626/1661
443	N122	N-H	AS1	A0	C11		44	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 790/2/4 (Br <sub>2</sub> )	0.1	FM1	(KBr): C=0 1624/1680
444	N122	N-H	AS1	A0	C8		62	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 775/7/9 (Br <sub>2</sub> )	0.18	FM1	(KBr): C=0 1624/1678
445	N122	N-H	AS1	A0	C1		60	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 770/2/4 (Br <sub>2</sub> )	0.2	FM1	(KBr): C=0 1630/1680
446	N122	N-H	AS1	A0	C20		59	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 789/91/93 (Br <sub>2</sub> )	0.15	FM1	(KBr): C=0 1622/1680
447	N122	N-H	AS4	A0	C1		54	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 769/71/73 (Br <sub>2</sub> )	0.6	FM1	(KBr): C=0 1622/1682
448	N122	N-H	AS4	A0	C20		68	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 788/90/92 (Br <sub>2</sub> )	0.5	FM1	(KBr): C=0 1620/1682
449	N122	N-H	AS4	A0	C8		59	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 774/6/8 (Br <sub>2</sub> )	0.58	FM1	(KBr): C=0 1620/1682
450	N66	N-CH <sub>3</sub>	AS1	A0	C4		36	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 753/5/7 (Br <sub>2</sub> )	0.39	FM1	(KBr): C=0 1653
451	N66	CH <sub>2</sub>	AS1	A0	C1		20	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 739/41/43 (Br <sub>2</sub> )	0.3	FM1	(KBr): C=0 1638
452	N71	CH <sub>2</sub>	AS1	A0	C1		16	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 751/53/55 (Br <sub>2</sub> )	0.4	FM1	(KBr): C=0 1638/1680
453	N66	CH <sub>2</sub>	AS1	A0	C11		17	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 758/60/62 (Br <sub>2</sub> )	0.13	FM1	(KBr): C=0 1636
454	N66	CH <sub>2</sub>	AS1	A0	C20		33	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 757/59/61 (Br <sub>2</sub> )	0.23	FM1	(KBr): C=0 1632
455	N71	CH <sub>2</sub>	AS1	A0	C8		35	EI: M <sup>+</sup> = 755/7/9 (Br <sub>2</sub> )	0.42	FM1	(KBr): C=0 1624/1684

Lfd. Nr.	RCO	Z	R <sup>2</sup>	A	NR <sup>3</sup> R <sup>4</sup>	An-merkungen	% Aus-beute	MS	R <sub>f</sub>	Fließmittel	IR [cm <sup>-1</sup> ]
457	N71	CH <sub>2</sub>	AS1	A0	C4		49	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 750/2/4 (Br <sub>2</sub> )	0.77	FM1	(KBr): C=0 1626/1682
458	N71	CH <sub>2</sub>	AS1	A0	C37		25	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 769/71/73 (Br <sub>2</sub> )	0.2	FM1	(KBr): C=0 1638/1682
459	N66	CH <sub>2</sub>	AS1	A0	C37		50	El: M <sup>+</sup> = 757/59/61 (Br <sub>2</sub> )	0.2	FM1	(KBr): C=0 1636
460	N66	N-H	AS1	A0	C55		72	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 759/61/63 (Br <sub>2</sub> )	0.27	EE/ MeOH/ NH <sub>4</sub> OH = 8/1.5/0.1 v/v/v	(KBr): C=0 1626/1661
461	N66	N-H	AS1	A0	C56		77	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 731/3/5 (Br <sub>2</sub> )	0.77	FM1	(KBr): C=0 1626/1661
462	N66	N-H	AS17	A0	C8		51	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 759/61/63 (Br <sub>2</sub> )	0.44	FM1	(KBr): C=0 1628/1663
463	N66	N-H	AS18	A0	C1		59	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 704	0.7	FM1	(KBr): C=0 1661
464	N66	N-H	AS18	A0	C8		51	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 709	0.76	FM1	(KBr): C=0 1628/1663
465	N66	N-H	AS18	A0	C37		73	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 723	0.7	FM1	(KBr): C=0 1628/1663
469	N66	N-H	AS19	A0	C8		34	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 651/53 (Br)	0.34	FM1	(KBr): C=0 1626/1664
471	N66	N-H	AS20	A0	C8		41	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 649	0.68	FM1	(KBr): C=0 1624/1684
472	N66	N-H	AS5	A0	C8		26	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 729/31/33 (Br <sub>2</sub> )	0.73	FM1	(KBr): C=0 1626/1664
475	N66	N-H	AS18	A0	C20		58	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 723	0.22	FM1	(KBr): C=0 1628/1664
476	N66	N-H	AS18	A0	C11		44	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 724	0.27	MeOH	(KBr): C=0 1630/1662
478	N66	N-H	AS19	A0	C37		62	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 665/7 (Br)	0.8	FM1	(KBr): C=0 1626/1662
479	N66	N-H	AS19	A0	C20		55	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 665/7 (Br)	0.64	FM1	(KBr): C=0 1664
480	N66	N-H	AS19	A0	C4		55	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 645/7 (Br)	0.77	FM1	(KBr): C=0 1628/1662
506	N66	N-H	AS21	A0	C20		46	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 655	0.75	FM1	(KBr): C=0 1626/1664
507	N66	N-H	AS22	A0	C8		65	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 607/9 (Cl)	0.78	FM1	(KBr): C=0 1624/1664
508	N66	CH <sub>2</sub>	AS21	A0	C20		15	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 654	0.15	MeOH	(KBr): C=0 1639/1670
246	N15	CH <sub>2</sub>	AS1	A0	C8		19	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 730/2/4 (Br <sub>2</sub> )	0.35	EE/ MeOH/ NH <sub>4</sub> OH 9/1/0.5 v/v/v	(KBr): C=0 1635/1707

Lfd. Nr.	RCO	Z	R <sup>2</sup>	A	NR <sup>3</sup> R <sup>4</sup>	An-merkungen	% Aus-beute	MS	R <sub>f</sub>	Fließmittel	IR [cm <sup>-1</sup> ]
285	N15	CH <sub>2</sub>	AS1	A0	C4		42	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 724/6/8 (Br <sub>2</sub> )	0.45	EE/ MeOH/ NH <sub>4</sub> OH 9/1/0.5 v/v/v	(KBr): C=O 1684/1711
289	N66	CH <sub>2</sub>	AS1	A0	C8		40	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 744/6/8 (Br <sub>2</sub> )	0.38	EE/ MeOH/ NH <sub>4</sub> OH 9/1/0.5 v/v/v	(KBr): C=O 1635/1668
290	N66	CH <sub>2</sub>	AS1	A0	C4		30	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 738/40/42 (Br <sub>2</sub> )	0.45	EE/ MeOH/ NH <sub>4</sub> OH 9/1/0.5 v/v/v	(KBr): C=O 1634/1664
511	N66	N-H	AS23	A0	C8	DMF	80	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 603	0,57	FM1	(KBr): C=O 1664/1626
512	N66	N-H	AS23	A0	C11	DMF	60	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 618	0,30	FM1	(KBr): C=O 1645
513	N66	N-H	AS23	A0	C1	DMF	54	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 598	0,50	FM1	(KBr): C=O 1662/1712
514	N66	N-H	AS23	A0	C38	DMF	65	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 644	0,20	FM1	(KBr): C=O 1664 / 1626 / 1712
515	N66	N-H	AS23	A0	C40	DMF	7	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 632	0,40	FM1	(KBr): C=O 1630/1662
527	N66	N-H	AS25	A0	C8		49	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 594	0,48	FM1	(KBr): C=O 1647
528	N66	N-H	AS25	A0	C1		29	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 589	0,48	FM1	(KBr): C=O 1646
529	N66	CH <sub>2</sub>	AS2	A0	C8		27	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 622	0,50	FM1	(KBr): C=O 1635 / 1668 / 1716
530	N66	CH <sub>2</sub>	AS2	A0	C20		5	EI: M <sup>+</sup> = 635	0,49	FM1	(KBr): C=O 1637 / 1668 / 1714
531	N66	CH <sub>2</sub>	AS23	A0	C8		30	EI: M <sup>+</sup> = 601	0,50	FM1	
	N66	CH <sub>2</sub>	AS23				95				
538	N139	CH <sub>2</sub>	AS2	A0	C20		49	EI: M <sup>+</sup> = 636	0,30	FM1	(KBr): C=O 1635/1674
539	N139	CH <sub>2</sub>	AS2	A0	C53		52	EI: M <sup>+</sup> = 637	0,30	FM1	(KBr): C=O 1637/1674
540	N139	CH <sub>2</sub>	AS2	A0	C8		60		0,37	FM1	(KBr): C=O 1635/1674
541	N66	CH <sub>2</sub>	AS27	A0	C53		32	EI: M <sup>+</sup> = 630	0,65	FM1	(KBr): C=O 1639/1670
542	N66	CH <sub>2</sub>	AS27	A0	C8		32	EI: M <sup>+</sup> = 615	0,80	FM1	(KBr): C=O 1639/1670
543	N66	CH <sub>2</sub>	AS27	A0	C20		21	EI: M <sup>+</sup> = 629	0,59	FM1	(KBr): C=O 1639/1672
544	N66	CH <sub>2</sub>	AS28	A0	C20		35	EI: M <sup>+</sup> = 643	0,50	FM1	(KBr): C=O 1641/1670
545	N66	CH <sub>2</sub>	AS28	A0	C53		54	EI: M <sup>+</sup> = 644	0,50	FM1	(KBr): C=O 1639/1670
546	N66	CH <sub>2</sub>	AS28	A0	C8		53	EI: M <sup>+</sup> = 629	0,60	FM1	(KBr): C=O 1639/1672

Lfd. Nr.	RCO	Z	R <sup>2</sup>	A	NR <sup>3</sup> R <sup>4</sup>	Anmerkungen	% Ausbeute	MS	R <sub>f</sub>	Fließmittel	IR [cm <sup>-1</sup> ]
547	N66	CH <sub>2</sub>	AS29	A0	C8		14	EI: M <sup>+</sup> = 599	0.53	FM1	(KBr): C=O 1630
548	N66	CH <sub>2</sub>	AS29	A0	C53		12	EI: M <sup>+</sup> = 614	0.48	FM1	
549	N66	CH <sub>2</sub>	AS29	A0	C20		15	EI: M <sup>+</sup> = 613	0.48	FM1	(KBr): C=O 1637/1668
550	N66	CH <sub>2</sub>	AS30	A0	C53		4		0.48	FM1	
574	N66	CH <sub>2</sub>	AS16	A0	C20		55	EI: M <sup>+</sup> = 653/5/7 (Cl <sub>2</sub> )	0.80	CH <sub>2</sub> Cl <sub>2</sub> / MeOH / NH <sub>4</sub> OH 80/20/1	(KBr): C=O 1635/1670
575	N66	CH <sub>2</sub>	AS16	A0	C53		54	EI: M <sup>+</sup> = 654/6/8 (Cl <sub>2</sub> )	0.20	EE / MeOH / NH <sub>4</sub> OH 70/30/3	(KBr): C=O 1635/1668
578	N66	CH <sub>2</sub>	AS5	A0	C53		32	EI: M <sup>+</sup> = 742/4/6 (Br <sub>2</sub> )	0.30	FM5	(KBr): C=O 1637/1670
579	N66	CH <sub>2</sub>	AS5	A0	C20		37	EI: M <sup>+</sup> = 741/3/5 (Br <sub>2</sub> )	0.50	FM5	(KBr): C=O 1635/1670
589	N66	CH <sub>2</sub>	AS32	A0	C53		49	EI: M <sup>+</sup> = 756/58/60 (Br <sub>2</sub> )	0.33	FM5	(KBr): C=O 1639/1670
590	N66	CH <sub>2</sub>	AS32	A0	C20		36	EI: M <sup>+</sup> = 755/7/9 (Br <sub>2</sub> )	0.47	FM5	(KBr): C=O 1658/1672
591	N66	CH <sub>2</sub>	AS33	A0	C20		43	EI: M <sup>+</sup> = 689	0.40	EE / MeOH / NH <sub>4</sub> OH 50/50/0.5	(KBr): C=O 1637/1670
592	N66	CH <sub>2</sub>	AS33	A0	C53		52	EI: M <sup>+</sup> = 690	0.20	EE / MeOH / NH <sub>4</sub> OH 70/30/5	(KBr): C=O 1633/1668
593	N66	CH <sub>2</sub>	AS16	A0	C29		11	EI: M <sup>+</sup> = 628/30/32 (Cl <sub>2</sub> )	0.65	EE/MeOH 9/1	(KBr): C=O 1606 / 1637 / 1668 / 1728
594	N66	CH <sub>2</sub>	AS16	A0	C73		48	EI: M <sup>+</sup> = 628/30/32 (Cl <sub>2</sub> )	0.50	EE/MeOH 9/1	(KBr): C=O 1637/ 1668 / 1736
595	N66	CH <sub>2</sub>	AS16	A0	C74		10	EI: M <sup>+</sup> = 597/99/601 (Cl <sub>2</sub> )	0.30	EE / MeOH / NH <sub>4</sub> OH 50/50/0.5	
597	N66	CH <sub>2</sub>	AS31	A0	C53		25	EI: M <sup>+</sup> = 639	0.30	CH <sub>2</sub> Cl <sub>2</sub> / MeOH / NH <sub>4</sub> OH 90/10/1	(KBr): C=O 1635/1668
598	N66	CH <sub>2</sub>	AS31	A0	C20		31	EI: M <sup>+</sup> = 638	0.10	CH <sub>2</sub> Cl <sub>2</sub> / MeOH / NH <sub>4</sub> OH 90/10/0.3	(KBr): C=O 1635/1668

Lfd. Nr.	RCD	Z	R <sup>2</sup>	A	NR <sup>3</sup> R <sup>4</sup>	An-merkungen	% Aus-beute	MS	R <sub>f</sub>	Fließmittel	IR [cm <sup>-1</sup> ]
600	N73	CH <sub>2</sub>	AS31	A0	C20		10	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 551	0.15	CH <sub>2</sub> Cl <sub>2</sub> / MeOH / NH <sub>4</sub> OH 90/10/1	(KBr): C=O 1628
602	N66	CH <sub>2</sub>	AS17	A0	C53		56	El: M <sup>+</sup> = 772/4/6 (Br <sub>2</sub> )	0.25	EE / MeOH / NH <sub>4</sub> OH 50/50/0.5	(KBr): C=O 1637/1668
603	N66	CH <sub>2</sub>	AS16	A0	C33		93	El: M <sup>+</sup> = 600/02/04 (Br <sub>2</sub> )	0.75	EE / MeOH / AcOH 70/30/1	(KBr): C=O 1635/1716
604	N66	CH <sub>2</sub>	AS17	A0	C20		47	El: M <sup>+</sup> = 771/3/5 (Br <sub>2</sub> )	0.20	EE / MeOH / NH <sub>4</sub> OH 50/50/0.5	(KBr): C=O 1635/1668
605	N66	CH <sub>2</sub>	AS34	A0	C53		70	El: M <sup>+</sup> = 672	0.25	EE / MeOH / NH <sub>4</sub> OH 60/40/0.5	(KBr): C=O 1633/1666
606	N66	CH <sub>2</sub>	AS34	A0	C20		45	El: M <sup>+</sup> = 671	0.15	EE / MeOH / NH <sub>4</sub> OH 50/50/0.5	(KBr): C=O 1635/1668
607	N66	N-H	AS21	A0	C40		27	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 670	0.65	FM1	(KBr): C=O 1608 / 1628 / 1664
608	N66	N-H	AS21	A0	C11		34	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 656	0.50	FM1	(KBr): C=O 1606 / 1628 / 1664
609	N66	N-H	AS21	A0	C8		30	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 641	0.80	FM1	(KBr): C=O 1626/1664
610	N66	N-H	AS21	A0	C1		55	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 636	0.80	FM1	(KBr): C=O 1635/1662
611	N66	N-H	AS21	A0	C4		80	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 635	0.70	FM1	(KBr): C=O 1606 / 1628 / 1664
612	N66	CH <sub>2</sub>	AS4	A0	C8		43	El: M <sup>+</sup> = 742/4/6 (Br <sub>2</sub> )	0.85	FM1	(KBr): C=O 1668 / 1631 / 1606
613	N66	N-H	AS22	A0	C20		62	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 621/23(Cl)	0.73	FM1	(KBr): C=O 1626/1664
614	N66	N-H	AS22	A0	C37		55	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 621/23 (Cl)	0.68	FM1	(KBr): C=O 1626/1664
615	N66	N-H	AS22	A0	C56		77	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 593	0.76	FM1	(KBr): C=O 1628/1664

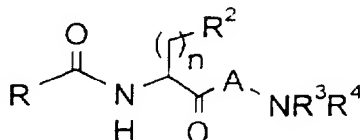


Lfd. Nr.	RCO	Z	R <sup>2</sup>	A	NR <sup>3</sup> R <sup>4</sup>	An-merkungen	% Aus-beute	MS	R <sub>f</sub>	Fließmittel	IR [cm <sup>-1</sup> ]
616	N66	CH <sub>2</sub>	AS36	A0	C8		32	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 585	0,76	FM1	(KBr): C=O 1637/1668
617	N66	CH <sub>2</sub>	AS21	A0	C37		15	EI: M <sup>+</sup> = 653	0,15	MeOH	(KBr): C=O 1639/1670
618	N66	CH <sub>2</sub>	AS21	A0	C38		24	EI: M <sup>+</sup> = 680	0,10	MeOH	(KBr): C=O 1639/1670
628	N66	CH <sub>2</sub>	AS21	A0	C8		31	EI: M <sup>+</sup> = 639	0,25	MeOH	(KBr): C=O 1639/1670
629	N66	CH <sub>2</sub>	AS21	A0	C11		43	EI: M <sup>+</sup> = 654	0,10	MeOH	(KBr): C=O 1641/1668
630	N66	CH <sub>2</sub>	AS21	A0	C1		74	EI: M <sup>+</sup> = 634	0,10	MeOH	(KBr): C=O 1641/1668
631	N66	CH <sub>2</sub>	AS21	A0	C28		63	EI: M <sup>+</sup> = 614	0,30	MeOH	(KBr): C=O 1666
634	N66	CH <sub>2</sub>	AS38	A0	C8		35	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 622	0,25	MeOH	(KBr): C=O 1635/1668
635	N66	CH <sub>2</sub>	AS48	A0	C8		40	EI: M <sup>+</sup> = 639	0,68	FM1	(KBr): C=O 1643/1670
636	N66	N-H	AS49	A0	C20		25	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 632	0,40	EE / MeOH / NH <sub>4</sub> OH 9/1/0,5	(KBr): C=O 1664
637	N66	CH <sub>2</sub>	AS4	A0	C20		11	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 757/59/61 (Br <sub>2</sub> )	0,60	FM1	(KBr): C=O 1635/1668
638	N66	CH <sub>2</sub>	AS48	A0	C20		11	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 654	0,66	FM1	(KBr): C=O 1641/1668
639	N66	CH <sub>2</sub>	AS18	A0	C20		4	EI: M <sup>+</sup> = 721	0,10	MeOH	(KBr): C=O 1637/1670
640	N66	CH <sub>2</sub>	AS39	A0	C20		38	EI: M <sup>+</sup> = 645	0,80	CH <sub>2</sub> Cl <sub>2</sub> / MeOH / NH <sub>4</sub> OH 8/2/0,3	(KBr): C=O 1635/1670
641	N66	CH <sub>2</sub>	AS38	A0	C20		49	EI: M <sup>+</sup> = 635	0,80	CH <sub>2</sub> Cl <sub>2</sub> / MeOH / NH <sub>4</sub> OH 8/2/0,3	(KBr): C=O 1635/1668
642	N66	CH <sub>2</sub>	AS39	A0	C8		45	EI: M <sup>+</sup> = 631	0,10	EE / MeOH / NH <sub>4</sub> OH 9/1/0,3	(KBr): C=O 1635/1670
	N66	CH <sub>2</sub>	AS21	A0	C69		70	EI: M <sup>+</sup> = 739			(KBr): C=O 1684
644	N109	CH <sub>2</sub>	AS21	A0	C20		46	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 659	0,10	MeOH	(KBr): C=O 1643
645	N66	CH <sub>2</sub>	AS19	A0	C20		21	EI: M <sup>+</sup> = 763/5 (Br)	0,53	FM1	(KBr): C=O 1669/1634
646	N66	CH <sub>2</sub>	AS19	A0	C8		45	EI: M <sup>+</sup> = 649/651 (Br)	0,60	FM1	(KBr): C=O 1637/1668
653	N113	CH <sub>2</sub>	AS21	A0	C20		55	EI: M <sup>+</sup> = 666	0,60	FM1	(KBr): C=O 1630/1701

Lfd. Nr.	RCO	Z	R <sup>2</sup>	A	NR <sup>3</sup> R <sup>4</sup>	An-merkungen	% Aus-beute	MS	R <sub>f</sub>	Fließmittel	IR [cm <sup>-1</sup> ]
654	N134	CH <sub>2</sub>	AS21	A0	C20		22	El: M <sup>+</sup> = 690	0,60	FM1	(KBr): C=O 1714
655	N66	CH <sub>2</sub>	AS46	A0	C20		43	El: M <sup>+</sup> = 636	0,50	FM1	(KBr): C=O 1630/1664
656	N66	CH <sub>2</sub>	AS46	A0	C8		71	El: M <sup>+</sup> = 622	0,60	FM1	(KBr): C=O 1635
657	N66	CH <sub>2</sub>	AS47	A0	C20		63	El: M <sup>+</sup> = 639	0,50	FM1	(KBr): C=O 1635 / 1668 / 1716
658	N66	CH <sub>2</sub>	AS50	A0	C20		70	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 741/3/5 (Br <sub>2</sub> )	0,20	EE / MeOH / NH <sub>4</sub> OH 50/50/0,5	(KBr): C=O 1635/1668
659	N66	CH <sub>2</sub>	AS50	A0	C53		60	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 743/5/7 (Br <sub>2</sub> )	0,20	EE / MeOH / NH <sub>4</sub> OH 50/50/0,5	(KBr): C=O 1635/1668
660	N66	CH <sub>2</sub>	AS46	A0	C53		41	El: M <sup>+</sup> = 637	0,65	FM1	(KBr): C=O 1630
661	N66	CH <sub>2</sub>	AS7	A0	C8		75	El: M <sup>+</sup> = 615	0,70	FM1	(KBr): C=O 1626/1660
662	N66	CH <sub>2</sub>	AS7	A0	C53		41	El: M <sup>+</sup> = 630	0,55	FM1	(KBr): C=O 1628/1662
663	N66	CH <sub>2</sub>	AS7	A0	C20		78	El: M <sup>+</sup> = 629	0,60	FM1	(KBr): C=O 1628/1662
664	N66	CH <sub>2</sub>	AS52	A0	C8		66	El: M <sup>+</sup> = 629	0,75	FM1	(KBr): C=O 1635
665	N66	CH <sub>2</sub>	AS52	A0	C53		37	El: M <sup>+</sup> = 644	0,70	FM1	(KBr): C=O 1633/1664
666	N66	CH <sub>2</sub>	AS52	A0	C20		61	El: M <sup>+</sup> = 643	0,80	FM1	(KBr): C=O 1635/1664
667	N66	CH <sub>2</sub>	AS2	A0	C53		47	El: M <sup>+</sup> = 636	0,60	FM1	(KBr): C=O 1630/1664
	N66	CH <sub>2</sub>	AS2	A0	C69		78		0,75	FM1	
669	N66	CH <sub>2</sub>	AS32	A0	C71		44	El: M <sup>+</sup> = 834/6/8 (Br <sub>2</sub> )	0,20	EE / MeOH / NH <sub>4</sub> OH 50/50/0,5	(KBr): C=O 1641/1670
670	N66	CH <sub>2</sub>	AS51	A0	C20	Vorstufen - Sonderfälle	47	El: M <sup>+</sup> = 641	0,15	EE / MeOH / NH <sub>4</sub> OH 50/50/0,5	(KBr): C=O 1635/1664
671	N66	CH <sub>2</sub>	AS51	A0	C53		45	El: M <sup>+</sup> = 642	0,15	EE / MeOH / NH <sub>4</sub> OH 50/50/0,5	(KBr): C=O 1637/1670
672	N66	CH <sub>2</sub>	AS16	A0	C76		55	El: M <sup>+</sup> = 689/91/93 (Cl <sub>2</sub> )	0,66	FM1	(KBr): C=O 1635

Beispiel 2

Herstellung von Verbindungen der allgemeinen Formel:



1-[N<sup>2</sup>-[4-Amino-N-[[4-(2-chlorphenyl)-1-piperazinyl]carbonyl]-3,5-dibrom-D-phenylalanyl]-L-lysyl]-4-(4-pyridinyl)piperazin-bis-(trifluoracetat) (Lfd. Nr. 61)

Die Mischung aus 0.56 g (1.0 mmol) 4-Amino-N<sup>2</sup>-[[4-(2-chlorphenyl)-1-piperazinyl]carbonyl]-3,5-dibrom-D-phenylalanin, 0.41 g (1.05 mmol) 1-[N<sup>6</sup>-(1.1-Dimethylethoxycarbonyl)-L-lysyl]-4-(4-pyridinyl)piperazin, 0.35 g (1.10 mmol) TBTU, 0.14 g (1.0 mmol) HOBt, 0.2 ml (1.10 mmol) DIEA und 100 ml Dimethylformamid wurde bei Raumtemperatur über Nacht gerührt. Das Reaktionsgemisch wurde im Vakuum eingeeengt und zwischen Methylenchlorid und gesättigter wäßriger Natriumhydrogencarbonat-Lösung verteilt. Die organische Phase wurde anschließend je einmal mit gesättigter wäßriger Natriumhydrogencarbonat-Lösung und mit Wasser ausgeschüttelt, getrocknet und im Vakuum eingeeengt. Das Rohprodukt wurde säulenchromatographisch (MN-Kieselgel 60, Macherey-Nagel, 70-230 mesh ASTM, Fließmittel: Essigester/Methanol = 8/2 (v/v)) gereinigt, in 30 ml Methylenchlorid aufgenommen und mit 3 ml Trifluoressigsäure 3 Stunden bei Raumtemperatur gerührt. Die Reaktionsmischung wurde im Vakuum eingedampft, der Rückstand mit Ether verrieben und der anfallende amorphe Feststoff (0.43 g, 37 % der Theorie) abgesaugt.

IR (KBr): 1643, 1678 cm<sup>-1</sup> (C=O)

R<sub>f</sub>: 0.6 (FM1)

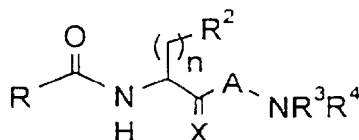
ESI-MS: (M+H)<sup>+</sup> = 832/834/836/838 (Br<sub>2</sub>, Cl)

Analog wurden hergestellt (jeweils n = 1):

Lfd. Nr.	RCO	R <sup>2</sup>	A	NR <sup>3</sup> R <sup>4</sup>	% Ausbeute	MS	R <sub>f</sub>	Fließmittel	IR [cm <sup>-1</sup> ]
48	N6	AS1	A1	C3	79	ESI: M+H= 946/48/50 (Br <sub>2</sub> )	0.3	FM1	(KBr): C=O 1652.9; 1674.1
213	N15	AS6	A1	C8	14.7	ESI: M+H=781/3 (Br)	0.45	FM2	(KBr): C=O 1691.5; 1629.8
49	N8	AS4	A1	C1	57.14	ESI: M+H= 757/59/61 (Br <sub>2</sub> )	0.5	FM1	(KBr): C=O 1643.3; 1676.0
58	N15	AS4	A1	C4	21	ESI: M+H= 852/4/6 (Br <sub>2</sub> )	0.57	FM1	(KBr): C=O 1635.5; 1695.3
59	N15	AS4	A1	C1	45.6	ESI: M+H= 853/5/7 (Br <sub>2</sub> )	0.44	FM1	(KBr): C=O 1635.5; 1695.3
60	N23	AS4	A1	C4	19.2	ESI: M+H= 831/3/5/7 (Br <sub>2</sub> , Cl)	0.65	FM1	(KBr): C=O 1633.6
61	N23	AS4	A1	C1	36.6	ESI: M+H= 832/4/6/8 (Br <sub>2</sub> , Cl)	0.6	FM1	(KBr): C=O 1643.3; 1678.0

Beispiel 3

Herstellung von Verbindungen der allgemeinen Formel:



1-[N<sup>2</sup>-[3,5-Dibrom-N-[[[(2-methoxyphenyl)methyl]amino]carbonyl]-D,L-tyrosyl]-N<sup>6</sup>-(phenylmethoxycarbonyl)-L-lysyl]-4-(4-pyridinyl)-piperazin

Eine Tetrahydrofuran-Lösung (50 ml) von 1.0 g (1.34 mmol) 1-[N<sup>2</sup>-(3,5-Dibrom-D-tyrosyl)-N<sup>6</sup>-(phenylmethoxycarbonyl)-L-lysyl]-4-(4-pyridinyl)-piperazin wurde über einen Zeitraum von 40 Minuten zu einer auf -10 °C gekühlten und gerührten Suspension von 0.33 g (2.01 mmol) CDT in 50 ml Tetrahydrofuran tropfenweise zugegeben. Die Reaktionsmischung wurde anschließend 2 Stunden bei Raumtemperatur gerührt und mit 0.22 ml (1.675 mmol) 2-Methoxybenzenmethanamin versetzt. Anschließend wurde das Gemisch 2 Stunden unter Rückfluß gekocht und über Nacht bei Raum-

temperatur gerührt. Das Reaktionsgemisch wurde im Vakuum eingengt, der Rückstand mit Ether verrieben und der anfallende Feststoff (1.1 g; 90% der Theorie) abgenutscht und getrocknet.

IR (KBr): 1641, 1717  $\text{cm}^{-1}$  (C=O)

ESI-MS:  $(\text{M}+\text{H})^+$  = 908/910/912 ( $\text{Br}_2$ )

$(\text{M}+\text{H}+\text{Na})^{++}$  = 466.7 ( $\text{Br}_2$ )

Analog wurden hergestellt:

Lfd. Nr.	RCO	R <sup>2</sup>	n	X	A	NR <sup>3</sup> R <sup>4</sup>	An-merkungen	% Aus-beute	MS	R <sub>f</sub>	Fleßmittel	IR [cm <sup>-1</sup> ]	Fp. (°C)
195	N15	AS1	1	O	A3	C8		21	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 959/61/63 (Br <sub>2</sub> )	0.8	FM7	(KBr): C=O 1699.2; 1635.5	
196	N51	AS1	1	O	A3	C8		26.1	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 929/31/33 (Br <sub>2</sub> )	0.85	FM7	(KBr): C=O 1710; CN 2219.8	
201	N101	AS4	1	O	A0	C8	DIEA	34	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 746/8/50 (Br <sub>2</sub> )	0.58	FM1	(KBr): C=O 1693.4; 1618.2	
215	N15	AS1	1	O	A0	C34	NEt <sub>3</sub> als Base	92	ESI: (M-H) <sup>+</sup> = 778/80/ 82 (Br <sub>2</sub> )	0.36	FM1	(KBr): C=O 1695.3	
216	N15	AS1	1	O	A0	C35	NEt <sub>3</sub> als Base	69	ESI: (M H) <sup>+</sup> = 779/81/ 82 (Br <sub>2</sub> )	0.3	FM1	(KBr): C=O 1701.1	
221	N15	AS4	1	O	A7	C1	NEt <sub>3</sub> als Base	39	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 881/3/5 (Br <sub>2</sub> )	0.38	FM1	(KBr): C=O 1697.3; 1637.5	
288	N85	AS1	1	O	A0	C8	THF/DMF als LM NEt <sub>3</sub> als Base	30	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 749/51/53 (Br <sub>2</sub> )	0.3	MeOH	(KBr): C=O 1683.8; 1624.0; OH 3429.2	
293	N66	AS1	1	O	A9	C1	DIEA	11	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 910/2/4 (Br <sub>2</sub> )	0.4	FM1	(KBr): C=O 1645.2	
295	N66	AS1	1	O	A7	C1	NEt <sub>3</sub> als Base	70	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 896/8/ 900 (Br <sub>2</sub> )	0.45	FM1	(KBr): C=O 1716.5, 1647.1	
303	N86	AS4	1	O	A0	C8	DIEA	20	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 747/9/ 51 (Br <sub>2</sub> )	0.7	FM 2	(KBr): C=O 1618.2	
304	N87	AS4	1	O	A0	C8	THF als Lösemittel; NEt <sub>3</sub> als Base	30	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 802/4/6 (Br <sub>2</sub> )	0.75	FM1	(KBr): C=O 1720.4; 1668.3; 1620.1; NH,NH2 3431.2; 3379.1	
305	N88	AS4	1	O	A0	C8	DIEA	45	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 782/4/6 (Br <sub>2</sub> )	0.6	FM1	(KBr): C=O 1616; SO2 1323.1; 1151.4	
308	N90	AS4	1	O	A0	C8	DIEA	27	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 750/2/4 (Br <sub>2</sub> )	0.5	FM1	(KBr): C=O 1637.5	
80	N15	AS1	1	O	A3	C1		62	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 954/6/8 (Br <sub>2</sub> )	0.8	FM2	(KBr): C=O 1697.3; 1639.4	
	N8	AS1	1	O	A3	C1		66	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 858/60/62 (Br <sub>2</sub> )	0.22	Essigester/M ethanol = 6/4 (v/v)	(KBr): C=O 1641.3	
	N9	AS1	1	O	A3	C1		59	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 888/90/92 (Br <sub>2</sub> )	0.22	Essigester/M ethanol = 6/4 (v/v)	(KBr): C=O 1652.9	

Lfd. Nr.	RCO	R <sup>2</sup>	n	X	A	NR <sup>3</sup> R <sup>4</sup>	Anmerkungen	% Ausbeute	MS	R <sub>f</sub>	Fließmittel	IR [cm <sup>-1</sup> ]	Fp. (°C)
	N2	AS1	1	O	A4	C1		40	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 922/4/6 (Br <sub>2</sub> ); (M+Na) <sup>+</sup> = 944/6/8 (Br <sub>2</sub> )	0.45	FM1	(KBr): C=O 1641.3; 1710.8; OH, NH 3396.4	
	N4	AS1	1	O	A4	C1		73	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 952/4/6 (Br <sub>2</sub> )	0.13	FM1	(KBr): C=O 1641.3; 1714.6	
62	N15	AS1	1	O	A3	C5	säulen-chromato-graphische Reinigung: Kieselgel/ FM4	65	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 1003/5/7 (Br <sub>2</sub> ); (M+Na) <sup>+</sup> = 1025/7/9 (Br <sub>2</sub> )	0.27	FM1	(KBr): C=O 1685.7; 1635.5; OH, NH: 3419.6	
	N15	AS1	1	O	A3	C6	säulen-chromato-graphische Reinigung: Kieselgel/ FM4	86	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 983/5/7 (Br <sub>2</sub> )	0.45	FM1	(KBr): C=O 1695.3; 1633.6	
73	N15	AS5	1	O	A3	C1	säulen-chromato-graphische Reinigung: Kieselgel/ FM4; Diastereomere	64	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 938/40/42 (Br <sub>2</sub> );	0.75	FM1	(KBr): C=O 1641.3	
78	N45	AS5	1	O	A3	C1	säulen-chromato-graphische Reinigung: Kieselgel/ FM4; Diastereomere	44	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 952/4/6 (Br <sub>2</sub> )	0.73	FM1	(KBr): C=O 1712.7; 1637.5; -NH- 3300.0	
110	N15	AS4	1	O	A0	C5	säulen-chromato-graphische Reinigung: Kieselgel/ FM4	82	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 725/7/9 (Br <sub>2</sub> )	0.79	FM1	(KBr): C=O 1620.1; 1514.0	
111	N15	AS4	1	O	A0	C15	säulen-chromato-graphische Reinigung: Kieselgel/ FM4	58	ESI: M <sup>+</sup> = 726/28/30 (Br <sub>2</sub> );	0.77	FM1	(KBr): C=O 1697.3; 1620.1	
114	N45	AS4	1	O	A0	C5	säulen-chromato-graphische Reinigung: Kieselgel/ FM4	75	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 739/41/43 (Br <sub>2</sub> );	0.78	FM1	(KBr): C=O 1710.8; 1620.1	
112	N15	AS1	1	O	A0	C5	säulen-chromato-graphische Reinigung: Kieselgel/ FM4	45	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 726/28/30 (Br <sub>2</sub> );	0.33	FM1	(KBr): C=O 1695.3; 1624.0	

Lfd. Nr.	RCO	R <sup>2</sup>	n	X	A	NR <sup>3</sup> R <sup>4</sup>	Anmerkungen	% Ausbeute	MS	R <sub>f</sub>	Fließmittel	IR [cm <sup>-1</sup> ]	Fp. (°C)
115	N45	AS1	1	O	A0	C5	säulen-chromato-graphische Reinigung: Kieselgel/ FM4	28	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 740/2/4 (Br <sub>2</sub> )	0.35	FM1	(KBr): C=O 1710.8; 1622.1	
113	N15	AS4	1	O	A0	C16	säulen-chromato-graphische Reinigung: Kieselgel/ FM4	56	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 726/8/30 (Br <sub>2</sub> )	0.68	FM1	(KBr): C=O 1699.2; 1618.2	173-176
119	N45	AS4	1	O	A0	C16	säulen-chromato-graphische Reinigung: Kieselgel/ FM4	81	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 762/4/6 (Br <sub>2</sub> )	0.69	FM1	(KBr): C=O 1710.8; 1618.2	148-152
120	N15	AS1	1	O	A0	C15	säulen-chromato-graphische Reinigung: Kieselgel/ FM4	27	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 749/51/53 (Br <sub>2</sub> )	0.31	FM1	(KBr): C=O 1695.3	173-175
128	N15	AS4	1	O	A0	C3	säulen-chromato-graphische Reinigung: Kieselgel/ FM4	61	ESI: (M+Na) <sup>+</sup> = 764/6/8 (Br <sub>2</sub> )	0.72	FM1	(KBr): C=O 1699.2; 1618.2	174-177
130	N15	AS4	1	O	A0	C6	säulen-chromato-graphische Reinigung: Kieselgel/ FM4	60	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 754/6/8 (Br <sub>2</sub> )	0.7	FM1	(KBr): C=O 1703; 1620.1	150-154
129	N15	AS1	1	O	A0	C16	säulen-chromato-graphische Reinigung: Kieselgel/ FM4	18	ESI: (M-H) <sup>-</sup> = 725/7/9 (Br <sub>2</sub> )	0.27	FM1	(KBr): C=O 1693.4; 1627.8	173-176
131	N45	AS4	1	O	A0	C6	säulen-chromato-graphische Reinigung: Kieselgel/ FM4	69	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 768/70/72 (Br <sub>2</sub> )	0.73	FM1	(KBr): C=O 1712.7; 1620.1	159-162
132	N45	AS4	1	O	A0	C3	säulen-chromato-graphische Reinigung: Kieselgel/ FM4	27	ESI: (M+Na) <sup>+</sup> = 778/80/2 (Br <sub>2</sub> )	0.72	FM1	(KBr): C=O 1712.7; 1618.2	142-146
133	N15	AS1	1	O	A0	C6	säulen-chromato-graphische Reinigung: Kieselgel/ FM4	24	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 755/7/9 (Br <sub>2</sub> )	0.33	FM1	(KBr): C=O 1697.3; 1624.0	161-164
134	N15	AS4	1	O	A0	C18	säulen-chromato-graphische Reinigung: Kieselgel/ FM4	69	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 756/8/60 (Br <sub>2</sub> )	0.59	FM1	(KBr): C=O 1699.2; 1618.2	171-174



Lfd. Nr.	RCO	R <sup>2</sup>	n	X	A	NR <sup>3</sup> R <sup>4</sup>	An-merkungen	% Aus-beute	MS	R <sub>f</sub>	Fließmittel	IR [cm <sup>-1</sup> ]	Fp. (°C)
135	N15	AS1	1	O	A0	C18	säulen-chromato-graphische Reinigung: Kieselgel/ FM4	17	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 757/9/61 (Br <sub>2</sub> )	0.25	FM1	(KBr): C=O 1691.5; 1625.9	74-77
	N29	AS1	1	O	A3	C1		61	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 903/5/7 (Br <sub>2</sub> )	0.62	FM7	(KBr): C=O 1641.3	
	N36	AS1	1	O	A3	C1		33	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 915/7/9 (Br <sub>2</sub> )	0.49	FM7	(KBr): C=O 1641.3	
44	N34	AS1	1	O	A3	C1		35	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 936/38/40/42 (Br <sub>3</sub> )	0.3	FM1	(KBr): C=O 1641.3	
378	N15	AS1	0	O	A3	C1		30	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 940/2/4 (Br <sub>2</sub> )	0.13	FM1	(KBr): C=O 1701.1; 1641.3	
	N48	AS1	1	O	A3	C1		52		0.58	FM7	(KBr): C=O 1641.3	
	N77	AS1	1	O	A3	C4		32	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 955/7/9 (Br <sub>2</sub> )			(KBr): C=O 1645; 1713	
294	N66	AS4	1	O	A7	C1	NEt <sub>3</sub> als Base	31	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 895/7/9 (Br <sub>2</sub> )	0.3	FM1	(KBr): C=O 1653; 1772.5; 1716.5	
323	N104	AS1	1	O	A0	C4	DIEA	18	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 799/801/803 (Br <sub>2</sub> )	0.4	FM1	(KBr): C=O 1624	
324	N105	AS1	1	O	A0	C4	DIEA	24	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 773/5/7/9 (Br <sub>2</sub> /Cl)	0.38	FM1	(KBr): C=O 1624/1667	
325	N106	AS1	1	O	A0	C4	DIEA	22	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 725/7/9 (Br <sub>2</sub> )	0.35	FM1	(KBr): C=O 1626/1662.5	
326	N71	AS1	1	O	A0	C1	DIEA	20	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 752/4/6 (Br <sub>2</sub> )	0.16	FM1	(KBr): C=O 1624/1680	
327	N71	AS4	1	O	A0	C4	DIEA	24	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 750/2/4 (Br <sub>2</sub> )	0.48	FM1	(KBr): C=O 1618/1682	
328	N107	AS1	1	O	A0	C4	DIEA	17	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 769/71/73 (Br <sub>2</sub> )	0.38	FM1	(KBr): C=O 1651	
329	N108	AS4	1	O	A0	C4	DIEA	16	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 781/83/85 (Br <sub>2</sub> )	0.31	FM1	(KBr): C=O 1620/ 1674	
330	N108	AS4	1	O	A0	C1	DIEA/ DMF	15	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 781/83/85 (Br <sub>2</sub> )	0.45	FM1	(KBr): C=O 1620/ 1678	
331	N108	AS4	1	O	A0	C20	DIEA/ DMF	15	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 800/802/804 (Br <sub>2</sub> )	0.4	FM1	(KBr): C=O 1616/1680	
332	N109	AS1	1	O	A0	C4	DIEA/ DMF	39	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 745/7/9 (Br <sub>2</sub> )	0.32	FM1	(KBr): C=O 1665	
333	N110	AS1	1	O	A0	C4	DIEA/ DMF	52	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 745/7/9 (Br <sub>2</sub> )	0.34	FM1	(KBr): C=O 1636	
334	N111	AS14	1	O	A0	C1	DIEA/ DMF	18	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 649	0.5	FM1	(KBr): C=O 1626/1688	
335	N109	AS4	1	O	A0	C4	DIEA/ DMF	46	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 744/6/8 (Br <sub>2</sub> )	0.47	FM1	(KBr): C=O 1618	
336	N110	AS1	1	O	A0	C8	DIEA/ DMF	25	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 751/3/5 (Br <sub>2</sub> )	0.22	FM1	(KBr): C=O 1645	
337	N109	AS1	1	O	A0	C8	DIEA/ DMF	32	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 751/3/5 (Br <sub>2</sub> )	0.21	FM1	(KBr): C=O 1645	

Lfd. Nr.	RCO	R <sup>2</sup>	n	X	A	NR <sup>3</sup> R <sup>4</sup>	Anmerkungen	% Ausbeute	MS	R <sub>f</sub>	Fließmittel	IR [cm <sup>-1</sup> ]	Fp. (°C)
338	N109	AS4	1	H2	A0	C8	DIEA/ DMF	38	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 736/8/40 (Br <sub>2</sub> )	0.44	FM1	(KBr): C=0 1653	
339	N110	AS4	1	H2	A0	C8	DIEA/ DMF	39	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 736/8/40 (Br <sub>2</sub> )	0.44	FM1	(KBr): C=0 1653	
340	N66	AS1	1	O	A0	C20	DIEA/ DMF	33	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 759/61/63 (Br <sub>2</sub> )	0.12	FM1	(KBr): C=0 1618/1657	
341	N71	AS1	1	O	A0	C20	DIEA/ DMF	31	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 771/3/5 (Br <sub>2</sub> )	0.1	FM1	(KBr): C=0 1620/1680	
342	N112	AS4	1	O	A0	C20	DIEA/ DMF	27	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 776/8/80 (Br <sub>2</sub> )	0.47	FM1	(KBr): C=0 1618/1682	
343	N112	AS1	1	O	A0	C20	DIEA/ DMF	26	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 777/9/81 (Br <sub>2</sub> )	0.11	FM1	(KBr): C=0 1624/1678	
344	N71	AS1	1	O	A0	C37	DIEA/ DMF	52	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 771/3/5 (Br <sub>2</sub> )	0.65	FM1	(KBr): C=0 1622/1680	
345	N66	AS1	1	O	A0	C37	DIEA/ DMF	50	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 759/61/63 (Br <sub>2</sub> )	0.7	FM1	(KBr): C=0 1626/1659	
346	N71	AS4	1	O	A0	C37	DIEA/ DMF	37	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 770/72/74 (Br <sub>2</sub> )	0.75	FM1	(KBr): C=0 1620/1682	
347	N6	AS4	1	O	A0	C37	DIEA/ DMF	45	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 758/60/62 (Br <sub>2</sub> )	0.8	FM1	(KBr): C=0 1620/1663	
348	N113	AS4	1	O	A0	C20	DIEA/ DMF	24	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 771/3/5 (Br <sub>2</sub> )	0.8	FM1	(KBr): C=0 1616/1701	
349	N113	AS4	1	O	A0	C8	DIEA/ DMF	40	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 757/59/61 (Br <sub>2</sub> )	0.8	FM1	(KBr): C=0 1616/1699	
350	N111	AS4	1	O	A0	C20		33	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 838/40/42 (Br <sub>2</sub> )	0.63	FM1	(KBr): C=0 1620/1688	
351	N111	AS4	1	O	A0	C8		39	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 824/6/8 (Br <sub>2</sub> )	0.64	FM1	(KBr): C=0 1620/1688	
352	N111	AS1	1	O	A0	C8		36	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 825/7/9 (Br <sub>2</sub> )	0.37	FM1	(KBr): C=0 1644/1688	
353	N112	AS1	1	O	A0	C8		24	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 763/5/7 (Br <sub>2</sub> )	0.28	FM1	(KBr): C=0 1624/1684	
355	N113	AS4	1	O	A0	C11	DIEA/ DMF	6	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 772/4/6 (Br <sub>2</sub> )	0.5	FM1	(KBr): C=0 1620/1697	
356	N66	AS4	1	O	A0	C38	DIEA/ DMF	31	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 785/7/9 (Br <sub>2</sub> )	0.23	FM1	(KBr): C=0 1624/1664	
357	N112	AS4	1	O	A0	C11	DIEA/ DMF	5	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 777/79/81 (Br <sub>2</sub> )	0.37	FM1		
358	N111	AS1	1	O	A0	C11	DIEA/ DMF	13	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 840/42/44 (Br <sub>2</sub> )	0.09	FM1	(KBr): C=0 1624/1686	
359	N111	AS4	1	O	A0	C11	DIEA/ DMF	24		0.39	FM1	(KBr): C=0 1622/1686	
360	N109	AS4	1	O	A0	C8	DIEA/ DMF	25	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 750/52/54 (Br <sub>2</sub> )	0.7	FM1	(KBr): C=0 1618/1657	
361	N110	AS4	1	O	A0	C11	DIEA/ DMF	35	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 750/52/54 (Br <sub>2</sub> )	0.5	FM1	(KBr): C=0 1622/1649	

Lfd. Nr.	RCO	R <sup>2</sup>	n	X	A	NR <sup>3</sup> R <sup>4</sup>	An-merkungen	% Aus-beute	MS	R <sub>f</sub>	Fließmittel	IR [cm <sup>-1</sup> ]	Fp. (°C)
362	N110	AS4	1	O	A0	C8	DIEA/ DMF	24	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 750/52/54 (Br <sub>2</sub> ) <sub>i</sub>	0.5	FM1	(KBr): C=O 1649	
363	N111	AS4	1	O	A0	C37	DIEA/ DMF	25		0.53	FM1	(KBr): C=O 1622/1688	
364	N111	AS1	1	O	A0	C37	DIEA/ DMF	24	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 839/41/43 (Br <sub>2</sub> ) <sub>i</sub>	0.3	FM1	(KBr): C=O 1624/1686	
366	N66	AS4	1	O	A0	C39		67	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 772/4/6 (Br <sub>2</sub> )	0.53	FM1	(KBr): C=O 1618/1665	
367	N71	AS4	1	O	A0	C39	DIEA/ DMF	12	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 784/6/8 (Br <sub>2</sub> )	0.52	FM1	(KBr): C=O 1618/1684	
368	N111	AS4	1	O	A0	C39	DIEA/ DMF	37	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 852/4/6 (Br <sub>2</sub> )	0.8	FM1	(KBr): C=O 1618/1686	
369	N114	AS4	1	O	A0	C8		15	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 824/6/8 (Br <sub>2</sub> )	0.58	FM1	(KBr): C=O 1618/1686	
370	N66	AS4	1	O	A0	C40	DIEA/ DMF	35	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 773/5/7 (Br <sub>2</sub> )	0.44	FM1	(KBr): C=O 1622/1660	
371	N111	AS4	1	O	A0	C40	DIEA/ DMF	58	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 853/5/7 (Br <sub>2</sub> )	0.44	FM1	(KBr): C=O 1622/1687	
373	N115	AS4	1	O	A0	C8	DIEA/ DMF	43	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 822/4/6/8 (Br <sub>3</sub> )	0.7	FM1	(KBr): C=O 1620/1670	
374	N116	AS4	1	O	A0	C20		27	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 784/6/8 (Br)	0.53	FM1	(KBr): C=O 1618/1680	
375	N117	AS4	1	O	A0	C20		23	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 815/7/9 (Br)	0.52	FM1	(KBr): C=O 1620/1687	
376	N118	AS4	1	O	A0	C20		30		0.56	FM1	(KBr): C=O 1620/1684	
377	N119	AS4	1	O	A0	C20		74	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 848/50/52/54 (Br <sub>3</sub> )	0.61	FM1	(KBr): C=O 1616/1685	
418	N111	AS4	1	O	A0	C38	DIEA/ DMF	23	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 865/7/9 (Br)	0.27	FM1	(KBr): C=O 1622/1687	
490	N113	AS1	1	O	A0	C20	DIEA/ DMF	37	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 772/4/6 (Br <sub>2</sub> )	0.1	FM1	(KBr): C=O 1622/1699	
491	N113	AS1	1	O	A0	C8	DIEA/ DMF	94	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 758/60/62 (Br <sub>2</sub> )	0.37	FM1	(KBr): C=O 1624/1691	
492	N113	AS1	1	O	A0	C11	DIEA/ DMF	42	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 773/5/7 (Br <sub>2</sub> )	0.1	FM1	(KBr): C=O 1678	
495	N133	AS4	1	O	A0	C20		45	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 846/48/50 (Br <sub>2</sub> )	0.5	FM1	(KBr): C=O 1620/1682	
379	N71	AS1	1	O	A0	C3		39	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 769/71/73 (Br <sub>2</sub> )	0.41	FM4	(KBr): C=O 1680	
380	N71	AS4	1	O	A0	C3		40	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 768/70/72 (Br <sub>2</sub> )	0.47	FM4	(KBr): C=O 1618/1682	
381	N71	AS1	1	O	A0	C42		11	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 752/54/56 (Br <sub>2</sub> )	0.53	FM1	(KBr): C=O 1624/1682	
382	N66	AS1	1	O	A0	C42		18	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 740/42/44 (Br <sub>2</sub> )	0.16	FM4	(KBr): C=O 1630/1653	

Lfd. Nr.	RCO	R <sup>2</sup>	n	X	A	NR <sup>2</sup> R <sup>4</sup>	An-merkungen	% Aus-beute	MS	R <sub>f</sub>	Fließmittel	IR [cm <sup>-1</sup> ]	Fp. (°C)
383	N66	AS4	1	O	A0	C42		47	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 739/41/43 (Br <sub>2</sub> )	0.25	FM4	(KBr): C=O 1626/1659	
384	N93	AS1	1	O	A0	C1		11	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 790/92/94 (Br <sub>2</sub> )	0.2	FM7	(KBr): C=O 1636/1705	
385	N71	AS4	1	O	A0	C42		37	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 751/53/55 (Br <sub>2</sub> )	0.3	FM4	(KBr): C=O 1620/1680	
386	N71	AS4	1	O	A0	C18		26	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 782/4/6 (Br <sub>2</sub> )	0.27	FM4	(KBr): C=O 1620/1682	
387	N66	AS4	1	O	A0	C5		62	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 739/41/43 (Br <sub>2</sub> )	0.38	FM4	(KBr): C=O 1626/1663	
388	N71	AS4	1	O	A0	C5		55	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 751/3/5 (Br <sub>2</sub> )	0.39	FM4	(KBr): C=O 1618/1684	
389	N66	AS1	1	O	A0	C43		59	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 796/98/800 (Br <sub>2</sub> )	0.32	CH <sub>2</sub> Cl <sub>2</sub> /MeOH/NH <sub>4</sub> OH 9/1/0.1	(KBr): C=O 1653	
390	N135	AS4	1	O	A0	C18		5	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 853/5/7 (Br <sub>2</sub> )	0.71	FM1	(KBr): C=O 1622/1653	
391	N135	AS1	1	O	A0	C18		6	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 854/6/8 (Br <sub>2</sub> )	0.54	FM1	(KBr): C=O 1659	
392	N120	AS1	1	O	A0	C4		12	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 763/5/7 (Br <sub>2</sub> )	0.41	CH <sub>2</sub> Cl <sub>2</sub> /MeOH/NH <sub>4</sub> OH 9/1/0.1	(KBr): C=O 1618/1639	
393	N66	AS1	1	O	A0	C44		28	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 763/5/7 (Br <sub>2</sub> )	0.5	CH <sub>2</sub> Cl <sub>2</sub> /MeOH/NH <sub>4</sub> OH 9/1/0.1	(KBr): C=O 1659	
394	N66	AS4	1	O	A0	C21		37	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 740/42/44 (Br <sub>2</sub> )	0.35	EE/ MeOH/ AcOH 75/25/0.5	(KBr): C=O 1659	
396	N71	AS1	1	O	A0	C21		49	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 753/5/7 (Br <sub>2</sub> )	0.3	EE/ MeOH/ AcOH 75/25/0.5	(KBr): C=O 1622/1678	
397	N66	AS1	1	O	A0	C21		62	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 741/3/5 (Br <sub>2</sub> )	0.35	EE/ MeOH/ AcOH 75/25/0.5	(KBr): C=O 1649	
398	N121	AS4	1	O	A0	C8		80	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 743/5/7 (Br <sub>2</sub> )	0.55	CH <sub>2</sub> Cl <sub>2</sub> /MeOH/NH <sub>4</sub> OH 9/1/0.1	(KBr): C=O 1618/1668	
399	N122	AS4	1	O	A0	C18		40	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 800/2/4 (Br <sub>2</sub> )	0.62	FM1	(KBr): C=O 1622/1682	
400	N136	AS4	1	O	A0	C8		11	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 741/3/5 (Br <sub>2</sub> )	0.65	FM1	(KBr): C=O 1622/1653	
401	N66	AS1	1	O	A0	C45		19	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 749/51/53 (Br <sub>2</sub> )	0.65	CH <sub>2</sub> Cl <sub>2</sub> /MeOH/NH <sub>4</sub> OH 9/1/0.1	(KBr): C=O 1659	
402	N136	AS4	1	O	A0	C1		10	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 736/8/40 (Br <sub>2</sub> )	0.42	CH <sub>2</sub> Cl <sub>2</sub> /MeOH/NH <sub>4</sub> OH 9/1/0.1	(KBr): C=O 1649	

Lfd. Nr.	RCO	R <sup>2</sup>	n	X	A	NR <sup>3</sup> R <sup>4</sup>	An-merkungen	% Aus-beute	MS	R <sub>f</sub>	Fließmittel	IR [cm <sup>-1</sup> ]	Fp. (°C)
403	N121	AS4	1	O	A0	C1		25	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 738/40/42 (Br <sub>2</sub> )	0.43	CH <sub>2</sub> Cl <sub>2</sub> / MeOH/ NH <sub>4</sub> OH 9/1/0.1	(KBr): C=O 1626/1676	
404	N66	AS4	1	O	A0	C46		58	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 766/8/70 (Br <sub>2</sub> )	0.29	CH <sub>2</sub> Cl <sub>2</sub> / MeOH/ NH <sub>4</sub> OH 9/1/0.1	(KBr): C=O 1624/1663	
405	N66	AS1	1	O	A0	C47		40	ESI: (M-H) <sup>-</sup> = 752/4/6 (Br <sub>2</sub> )	0.3	EE/ MeOH 9/1	(KBr): C=O 1659	
406	N136	AS1	1	O	A0	C1		16	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 737/39/41 (Br <sub>2</sub> )	0.34	FM7	(KBr): C=O 1645	
407	N121	AS1	1	O	A0	C1		15	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 739/41/43 (Br <sub>2</sub> )	0.36	FM7	(KBr): C=O 1638	
408	N71	AS4	1	O	A0	C48		47	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 792/4/6 (Br <sub>2</sub> )	0.17	CH <sub>2</sub> Cl <sub>2</sub> / MeOH/ NH <sub>4</sub> OH 9/1/0.1	(KBr): C=O 1620/1680	
409	N66	AS4	1	O	A0	C48		31	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 780/2/4 (Br <sub>2</sub> )	0.43	CH <sub>2</sub> Cl <sub>2</sub> / MeOH/ NH <sub>4</sub> OH 9/1/0.1	(KBr): C=O 1665/1736	
410	N66	AS1	1	O	A0	C49		51		0.24	EE/ MeOH 9/1	(KBr): C=O 1661	
411	N71	AS4	1	O	A0	C44		45	ESI: (M+Na) <sup>+</sup> = 796/98/800 (Br <sub>2</sub> )	0.35	EE/ MeOH 9/1	(KBr): C=O 1728	
412	N66	AS1	1	O	A0	C50		58	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 756/58/60 (Br <sub>2</sub> )	0.47	EE/ MeOH 9/1	(KBr): C=O 1642/1661	
413	N66	AS1	1	O	A0	C51		16	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 788/90/92 (Br <sub>2</sub> )	0.47	EE/ MeOH/ NH <sub>4</sub> OH 5/5/0.1	(KBr): C=O 1631	
414	N66	AS4	1	O	A0	C52		34	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 747/49/51 (Br <sub>2</sub> )	0.54	FM1	(KBr): C=O 1622/1662	
415	N71	AS4	1	O	A0	C52		35	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 759/61/63 (Br <sub>2</sub> )	0.52	FM1	(KBr): C=O 1620/1682	
416	N66	AS4	1	O	A0	C53		53	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 759/61/63 (Br <sub>2</sub> )	0.45	CH <sub>2</sub> Cl <sub>2</sub> / MeOH/ NH <sub>4</sub> OH 9/1/0.1	(KBr): C=O 1620/1664	
417	N71	AS4	1	O	A0	C53		39	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 771/3/5 (Br <sub>2</sub> )	0.43		(KBr): C=O 1620/1684	
496	N66	AS4	1	O	A0	C64		57		0.5	CH <sub>2</sub> Cl <sub>2</sub> / MeOH/ NH <sub>4</sub> OH 9/1/0.1	(KBr): C=O 1635	
497	N66	AS1	1	O	A0	C53		60	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 760/2/4 (Br <sub>2</sub> )	0.31	CH <sub>2</sub> Cl <sub>2</sub> / MeOH/ NH <sub>4</sub> OH 50/50/0.5	(KBr): C=O 1676	
498	N66	AS4	1	O	A0	C65		60	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 760/2/4 (Br <sub>2</sub> )	0.39	FM1	(KBr): C=O 1676	

Lfd. Nr.	RCO	R <sup>2</sup>	n	X	A	NR <sup>3</sup> R <sup>4</sup>	Anmerkungen	% Ausbeute	MS	R <sub>f</sub>	Fließmittel	IR [cm <sup>-1</sup> ]	Fp. (°C)
499	N71	AS4	1	O	A0	C65		53	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 785/7/9 (Br <sub>2</sub> )	0.39	FM1	(KBr): C=O 1618/1684	
500	N66	AS4	1	O	A0	C51		71	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 787/89/91 (Br <sub>2</sub> )	0.15	CH <sub>2</sub> Cl <sub>2</sub> /MeOH/NH <sub>4</sub> OH 9/1/0.1	(KBr): C=O 1628	
501	N71	AS1	1	O	A0	C53		71	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 772/4/6 (Br <sub>2</sub> )	0.25	CH <sub>2</sub> Cl <sub>2</sub> /MeOH/NH <sub>4</sub> OH 50/50/0.5	(KBr): C=O 1676	
502	N66	AS1	1	O	A0	C65		42	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 774/6/8 (Br <sub>2</sub> )	0.15	FM1	(KBr): C=O 1626/1657	
503	N71	AS1	1	O	A0	C65		48	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 786/88/90 (Br <sub>2</sub> )	0.12	FM1	(KBr): C=O 1620/1682	
504	N66	AS4	1	O	A0	C66		67	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 787/89/91 (Br <sub>2</sub> )	0.65	CH <sub>2</sub> Cl <sub>2</sub> /MeOH/NH <sub>4</sub> OH 50/50/0.5	(KBr): C=O 1624	
297	N71	AS4	1	H2	A0	C8		9	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 742/4/6 (Br <sub>2</sub> )	0.2	FM1	(KBr): C=O 1684	
298	N71	AS13	1	H2	A0	C8		6	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 664/6 (Br)	0.16	FM1	(KBr): C=O 1622/1682	
299	N66	AS4	1	H2	A0	C8		21	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 730/2/4 (Br <sub>2</sub> )	0.25	FM1	(KBr): C=O 1666	
300	N66	AS13	1	H2	A0	C8		14	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 652/4 (Br)	0.19	FM1	(KBr): C=O 1666	
301	N71	AS1	1	H2	A0	C8		26	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 743/5/7 (Br <sub>2</sub> )	0.2	FM1	(KBr): C=O 1682	
420	N87	AS1	1	O	A0	C4		45	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 797/99/801 (Br <sub>2</sub> )	0.5	FM1	(KBr): C=O 1624/ 1665/ 1719	
422	N87	AS1	1	O	A0	C8		35	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 805/7/9 (Br <sub>2</sub> )	0.54	FM1	(KBr): C=O 1628/ 1668/ 1720	
431	N125	AS4	1	O	A0	C8		89	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 772/4/6 (Br <sub>2</sub> )	0.75	FM1	(KBr): C=O 1713/1773	
432	N125	AS1	1	O	A0	C4		59	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 767/69/71 (Br <sub>2</sub> )	0.65	FM1	(KBr): C=O 1622/ 1711/ 1773	
433	N126	AS4	1	O	A0	C4		33	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 780/2/4 (Br <sub>2</sub> )	0.65	FM1	(KBr): C=O 1709/1769	
434	N126	AS1	1	O	A0	C8		53	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 787/89/91 (Br <sub>2</sub> )	0.53	FM1	(KBr): C=O 1626/1707	
440	N127	AS4	1	O	A0	C8		67	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 780/2/4 (Br <sub>2</sub> )	0.67	FM1	(KBr): C=O 1618	
441	N127	AS4	1	O	A0	C20		89	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 794/6/8 (Br <sub>2</sub> )	0.24	EE/ MeOH/ NH <sub>4</sub> OH 8/1.5/0.3	(KBr): C=O 1618	
442	N127	AS4	1	O	A0	C4		83	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 774/6/8 (Br <sub>2</sub> )	0.37	EE/ MeOH/ NH <sub>4</sub> OH 8/1.5/0.3	(KBr): C=O 1616/1732	
456	N66	AS16	1	O	A0	C8		83	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 641/3/5 (Cl <sub>2</sub> )	0.32	EE/ MeOH/ NH <sub>4</sub> OH 8/1.5/0.1	(KBr): C=O 1624/1665	
466	N128	AS4	1	O	A0	C8		13	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 832/4/6 (Br <sub>2</sub> )	0.63	FM1	(KBr): C=O 1684	

Lfd. Nr.	RCO	R <sup>2</sup>	n	X	A	NR <sup>3</sup> R <sup>4</sup>	An-merkungen	% Aus-beute	MS	R <sub>f</sub>	Fließmittel	IR [cm <sup>-1</sup> ]	Fp. (°C)
467	N129	AS4	1	O	A0	C8		16	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 806/08/10 (Br <sub>2</sub> )	0,63	FM1	(KBr): C=0 1618/1682	
468	N129	AS1	1	O	A0	C8		28	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 807/09/11 (Br <sub>2</sub> )	0,29	FM1	(KBr): C=0 1630/1680	
470	N128	AS1	1	O	A0	C8		81	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 835/7/9 (Br <sub>2</sub> )	0,63	FM1	(KBr): C=0 1684	
473	N130	AS1	1	O	A0	C8		40	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 787/89/91 (Br <sub>2</sub> )	0,51	FM1	(KBr): C=0 1624/1678	
474	N130	AS4	1	O	A0	C8		17	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 786/88/90 (Br <sub>2</sub> )	0,71	FM1	(KBr): C=0 1618/1684	
477	N66	AS16	1	O	A0	C1		33	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 636/38/40 (Cl <sub>2</sub> )	0,53	EE/ MeOH/ NH <sub>4</sub> OH 9/1/1 (v/v/v)	(KBr): C=0 1661	
481	N131	AS4	1	O	A0	C37		30	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 838/40/42/44 (Br <sub>2</sub> ; Cl <sub>2</sub> )	0,15	CH <sub>2</sub> Cl <sub>2</sub> / MeOH 7/3 (v/v)	(KBr): C=0 1618/1685	
482	N131	AS4	1	O	A0	C20		24	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 838/40/42/44 (Br <sub>2</sub> ; Cl <sub>2</sub> )	0,15	CH <sub>2</sub> Cl <sub>2</sub> / MeOH 7/3 (v/v)	(KBr): C=0 1618/1685	
483	N132	AS4	1	O	A0	C20		62	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 804/6/8/10 (Br <sub>2</sub> ; Cl)	0,55	FM1	(KBr): C=0 1684	
484	N132	AS4	1	O	A0	C37		85	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 804/6/8/10 (Br <sub>2</sub> ; Cl)	0,60	FM1	(KBr): C=0 1616/1686	
505	N134	AS4	1	O	A0	C8		81	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 781/3/5 (Br <sub>2</sub> )	0,74	FM1	(KBr): C=0 1616/1714	
292	N66	AS1	1	H2	A0	C8		6	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 731/3/5 (Br <sub>2</sub> )	0,25	FM1	(KBr): C=0 1607/1664	
245	N72	AS4	1	H2	A0	C8		19	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 731/3/5 (Br <sub>2</sub> )	0,30	FM1	(KBr): C=0 1668	
220	N15	AS1	1	H2	A0	C8		6	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 717/19/21 (Br <sub>2</sub> )	0,30	FM1	(KBr): C=0 1697,3	
307	N87	AS4	1	O	A0	C4		27	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 796/98/800 (Br <sub>2</sub> )	0,50	FM1	(KBr): C=0 1618/ 1670/ 1718	
178	N74	AS1	1	O	A0	C4		33	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 679/81/83 (Br <sub>2</sub> )	0,60	EE/ MeOH/ AcOH 50/50/1 (v/v/v)	(KBr): C=0 1624	
395	N71	AS4	1	O	A0	C21		22	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 752/4/6 (Br <sub>2</sub> )	0,25	EE/ MeOH/ AcOH 50/25/0,5 (v/v/v)		
509	N119	AS4	1	O	A0	C38	DMF	45	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 875/7/9/81 (Br <sub>3</sub> )	0,2	FM1	(KBr): C=0 1687/1618	
510	N118	AS4	1	O	A0	C38	DMF	34	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 827/29/31 (Br <sub>2</sub> )	0,4	FM1	(KBr): C=0 1682/1620	
519	N137	AS4	1	O	A0	C20	THF/DMF	62	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 786/88/90 (Br <sub>2</sub> )	0,1	FM1	(KBr): C=0 1618/1678	

Lfd. Nr.	RCO	R <sup>2</sup>	n	X	A	NR <sup>3</sup> R <sup>4</sup>	Anmerkungen	% Ausbeute	MS	R <sub>f</sub>	Fließmittel	IR [cm <sup>-1</sup> ]	Fp. (°C)
520	N138	AS4	1	O	A0	C20	THF/DMF	31	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 906/08/10 (Br <sub>2</sub> )	0.45	FM1	(KBr): C=O 1693	
	N66	AS4	1	O	A0	C69	DMF	100					
533	N139	AS1	1	O	A0	C8		44	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 746/48/50 (Br <sub>2</sub> )	0.1	FM5	(KBr): C=O 1628	
534	N139	AS4	1	O	A0	C20		60	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 759/61/63 (Br <sub>2</sub> )	0.2	FM5	(KBr): C=O 1618/1672	
535	N139	AS1	1	O	A0	C53		34	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 761/63/65 (Br <sub>2</sub> )	0.1	FM5	(KBr): C=O 1624/1670	
536	N140	AS4	1	O	A0	C8		40	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 745/7/9 (Br <sub>2</sub> )	0.37	FM1	(KBr): C=O 1616/1676	
537	N140	AS1	1	O	A0	C8		33.4	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 746/48/50 (Br <sub>2</sub> )	0.3	FM1	(KBr): C=O 1614/1672	
551	N66	AS1	1	O	A0	C66		41	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 788/90/92 (Br <sub>2</sub> )	0.3	EE / MeOH / NH <sub>4</sub> OH 50/50/0.5	(KBr): C=O 1628	
552	N66	AS4	1	O	A0	C78		83	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 787/89/91 (Br <sub>2</sub> )	0.6	CH <sub>2</sub> Cl <sub>2</sub> / MeOH / NH <sub>4</sub> OH 80/20/1	(KBr): C=O 1620	
553	N66	AS1	1	O	A0	C78		30	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 788/90/92 (Br <sub>2</sub> )	0.5	CH <sub>2</sub> Cl <sub>2</sub> / MeOH / NH <sub>4</sub> OH 80/20/1	(KBr): C=O 1626	
554	N71	AS4	1	O	A0	C78		67	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 799/801/803 (Br <sub>2</sub> )	0.5	CH <sub>2</sub> Cl <sub>2</sub> / MeOH / NH <sub>4</sub> OH 80/20/1	(KBr): C=O 1622/1684	
555	N71	AS1	1	O	A0	C78		26	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 800/02/04 (Br <sub>2</sub> )	0.5	CH <sub>2</sub> Cl <sub>2</sub> / MeOH / NH <sub>4</sub> OH 80/20/1	(KBr): C=O 1624/1684	
556	N66	AS4	1	O	A0	C70		71	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 788/90/92 (Br <sub>2</sub> )	0.6	CH <sub>2</sub> Cl <sub>2</sub> / MeOH / NH <sub>4</sub> OH 50/50/0.5	(KBr): C=O 1653	
557	N71	AS4	1	O	A0	C70		27	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 800/02/04 (Br <sub>2</sub> )	0.8	CH <sub>2</sub> Cl <sub>2</sub> / MeOH / NH <sub>4</sub> OH 50/50/0.5		
558	N66	AS1	1	O	A0	C64		61	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 790/92/94 (Br <sub>2</sub> )	0.3	CH <sub>2</sub> Cl <sub>2</sub> / MeOH / NH <sub>4</sub> OH 90/10/1	(KBr): C=O 1635	
559	N141	AS4	1	O	A0	C20		80	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 626/28/30 (Br <sub>2</sub> )	0.3	CH <sub>2</sub> Cl <sub>2</sub> / MeOH / NH <sub>4</sub> OH 90/10/1	(KBr): C=O 1618/1714	
560	N66	AS4	1	O	A0	C71		59	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 837/39/41 (Br <sub>2</sub> )	0.3	CH <sub>2</sub> Cl <sub>2</sub> / MeOH / NH <sub>4</sub> OH 90/10/1	(KBr): C=O 1628/62	

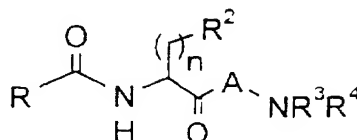


Lfd. Nr.	RCO	R <sup>2</sup>	n	X	A	NR <sup>3</sup> R <sup>4</sup>	Anmerkungen	% Ausbeute	MS	R <sub>f</sub>	Fließmittel	IR [cm <sup>-1</sup> ]	Fp. (°C)
561	N71	AS4	1	O	A0	C71		56	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 849/51/53 (Br <sub>2</sub> )	0.2	CH <sub>2</sub> Cl <sub>2</sub> / MeOH / NH <sub>4</sub> OH 90/10/1	(KBr): C=O 1618/1684	
562	N66	AS1	1	O	A0	C70		15	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 789/91/93 (Br <sub>2</sub> )	0.6	CH <sub>2</sub> Cl <sub>2</sub> / MeOH / NH <sub>4</sub> OH 50/50/0.5	(KBr): C=O 1676	
563	N71	AS1	1	O	A0	C70		27	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 801/3/5 (Br <sub>2</sub> )	0.6	CH <sub>2</sub> Cl <sub>2</sub> / MeOH / NH <sub>4</sub> OH 70/30/1	(KBr): C=O 1678	
565	N66	AS4	1	O	A0	C72		51	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 787/89/91 (Br <sub>2</sub> )	0.2	CH <sub>2</sub> Cl <sub>2</sub> / MeOH / NH <sub>4</sub> OH 80/20/1	(KBr): C=O 1622/1658	
566	N71	AS4	1	O	A0	C72		65	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 799/801/803 (Br <sub>2</sub> )	0.2	CH <sub>2</sub> Cl <sub>2</sub> / MeOH / NH <sub>4</sub> OH 80/20/1	(KBr): C=O 1620/1682	
567	N136	AS4	1	O	A0	C53		65	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 756/58/60 (Br <sub>2</sub> )	0.5	CH <sub>2</sub> Cl <sub>2</sub> / MeOH / NH <sub>4</sub> OH 80/20/1	(KBr): C=O 1641	
568	N136	AS4	1	O	A0	C72		76	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 784/6/8 (Br <sub>2</sub> )	0.2	CH <sub>2</sub> Cl <sub>2</sub> / MeOH / NH <sub>4</sub> OH 80/20/1	(KBr): C=O 1637	
569	N136	AS1	1	O	A0	C53		63	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 757/59/61 (Br <sub>2</sub> )	0.4	CH <sub>2</sub> Cl <sub>2</sub> / MeOH / NH <sub>4</sub> OH 80/20/1	(KBr): C=O 1643	
570	N66	AS31	1	O	A0	C20		88	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 640	0.6	CH <sub>2</sub> Cl <sub>2</sub> / MeOH / NH <sub>4</sub> OH 80/20/1	(KBr): C=O 1622/1664	
571	N66	AS31	1	O	A0	C53		82	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 641	0.8	CH <sub>2</sub> Cl <sub>2</sub> / MeOH / NH <sub>4</sub> OH 80/20/1	(KBr): C=O 1664	
572	N71	AS31	1	O	A0	C20		100	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 652	0.4	CH <sub>2</sub> Cl <sub>2</sub> / MeOH / NH <sub>4</sub> OH 80/20/1	(KBr): C=O 1620/1684	
573	N71	AS31	1	O	A0	C53		48	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 653	0.4	CH <sub>2</sub> Cl <sub>2</sub> / MeOH / NH <sub>4</sub> OH 80/20/1	(KBr): C=O 1622/1684	
576	N66	AS11	1	O	A0	C53		35	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 727	0.65	CH <sub>2</sub> Cl <sub>2</sub> / MeOH / NH <sub>4</sub> OH 80/20/1	(KBr): C=O 1664/1732	
577	N71	AS11	1	O	A0	C53		73	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 739	0.18	EE / MeOH / NH <sub>4</sub> OH 50/50/0.5	(KBr): C=O 1684/1734	

Lfd. Nr.	RCO	R <sup>2</sup>	n	X	A	NR <sup>3</sup> R <sup>4</sup>	An-merkungen	% Aus-beute	MS	R <sub>f</sub>	Fließmittel	IR [cm <sup>-1</sup> ]	Fp. (°C)
580	N66	AS11	1	O	A0	C20		65	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 706	0.5	CH <sub>2</sub> Cl <sub>2</sub> / MeOH / NH <sub>4</sub> OH 80/20/1	(KBr): C=O 1664/1732	
581	N71	AS11	1	O	A0	C20		38	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 738	0.2	CH <sub>2</sub> Cl <sub>2</sub> / MeOH / NH <sub>4</sub> OH 90/10/1	(KBr): C=O 1684/1734	
582	N143	AS4	1	O	A0	C20		61	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 758/60/62	0.5	CH <sub>2</sub> Cl <sub>2</sub> / MeOH / NH <sub>4</sub> OH 90/10/1	(KBr): C=O 1615	
583	N66	AS31	1	O	A0	C72		50	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 669	0.35	FM1	(KBr): C=O 1664	
584	N71	AS31	1	O	A0	C72		68	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 681	0.35	FM1	(KBr): C=O 1622/1684	
585	N144	AS4	1	O	A0	C8		50	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 927/29/31/33 (Br4)	0.43	FM5	(KBr): C=O 1616/1684	
586	N144	AS4	1	O	A0	C53		85	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 942/4/6/8 (Br4)	0.67	FM1	(KBr): C=O 1680	
587	N66	AS11	1	O	A0	C72		37	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 755	0.35	FM1	(KBr): C=O 1622/1658/1732	
588	N71	AS11	1	O	A0	C72		81	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 767	0.5	FM1	(KBr): C=O 1684/1732	
619	N71	AS19	1	O	A0	C8		27.9		0.3	EE / MeOH / NH <sub>4</sub> OH 9/1/0.3	(KBr): C=O 1622/1684	
620	N66	AS35	1	O	A0	C8		36	ESI: (M-H) <sup>-</sup> = 598	0.25	MeOH	(KBr): C=O 1628/1664	
621	N66	AS36	1	O	A0	C8		32	ESI: (M-H) <sup>-</sup> = 587	0.56	FM1	(KBr): C=O 1626/1666	
622	N71	AS36	1	O	A0	C8		32	ESI: (M-H) <sup>-</sup> = 599	0.44	FM1	(KBr): C=O 1622/1684	
623	N109	AS36	1	O	A0	C8		37	ESI: (M-H) <sup>-</sup> = 593	0.6	FM1	(KBr): C=O 1626/1649	
624	N118	AS36	1	O	A0	C8		55	ESI: (M-H) <sup>-</sup> = 629	0.6	FM1	(KBr): C=O 1622/1684	
625	N111	AS36	1	O	A0	C8		47	ESI: (M-H) <sup>-</sup> = 667	0.61	FM1	(KBr): C=O 1624/1687	
626	N111	AS19	1	O	A0	C8		20	ESI: (M-H) <sup>-</sup> = 731/3(Br)	0.28	EE / MeOH / NH <sub>4</sub> OH 9/1/0.3	(KBr): C=O 1624/1687	
627	N109	AS19	1	O	A0	C8		16	ESI: (M-H) <sup>-</sup> = 657/9(Br)	0.28	EE / MeOH / NH <sub>4</sub> OH 9/1/0.3	(KBr): C=O 1653	
633	N118	AS19	1	O	A0	C8		20	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 693/5 (Br)	0.18	EE / MeOH / NH <sub>4</sub> OH 9/1/0.3	(KBr): C=O 1622/1684	
	N66	AS1	1	O	A0	C69		100		0.3	FM4	(KBr): C=O 1668	

Beispiel 4

Herstellung von Verbindungen der allgemeinen Formel:



1-[4-Amino-3,5-dibrom-N-[4-(1,3,3a,4,5,6,7,7a-octahydro-2(2H)-oxobenzimidazol-1-yl)-1-piperidiny]carbonyl]-D-phenylalanyl]-4-(4-pyridinyl)-piperazin (Lfd. Nr. 91)

Die Mischung von 0.35 g (2.1 mmol) CDT, 1.0 g (1.4 mmol) 4-(1,3,3a,4,5,6,7,7a-Octahydro-2(2H)-oxobenzimidazol-1-yl)-piperidin, 0.5 ml (2.8 mmol) DIEA und 100 ml Tetrahydrofuran wurde 1 Stunde unter Eiskühlung und anschließend 30 Minuten bei Raumtemperatur gerührt. Unter Rühren wurden 0.46 g (1.75 mmol) 1-(4-Amino-3,5-dibrom-D-phenylalanyl)-4-(4-pyridinyl)piperazin und 0.32 ml (1.8 mmol) DIEA zugegeben und 3 Stunden unter Rückfluß gekocht. Das Reaktionsgemisch wurde mit 100 ml Essigester verdünnt und die organische Phase zweimal mit wäßriger gesättigter Natriumhydrogencarbonat-Lösung gewaschen. Die vereinigten wäßrigen Phasen wurden anschließend einmal mit Essigester/Tetrahydrofuran = 1/1 (v/v) extrahiert und die vereinigten organischen Phasen einmal mit gesättigter wäßriger Kochsalz-Lösung gewaschen. Nach dem Trocknen der organischen Phase und Entfernen des Lösemittels im Vakuum wurde der Rückstand säulenchromatographisch (MN-Kieselgel 60, Macherey-Nagel, 70-230 mesh ASTM, Fließmittel: Essigester/Methanol = 9/1 (v/v)) gereinigt. Man erhielt 120 mg (12 % der Theorie) eines farblosen Schaumes.

IR (KBr): 1626. 1686  $\text{cm}^{-1}$  (C=O)

$R_f$ : 0.62 (FM3)

ESI-MS:  $(M+H)^+$  = 731/733/735 ( $\text{Br}_2$ )

$(M+H+Na)^{++}$  = 377/378/379 ( $\text{Br}_2$ )

Analog wurden hergestellt (jeweils  $n = 1$ ):

Lfd. Nr.	RCO	R <sup>2</sup>	A	NR <sup>3</sup> R <sup>4</sup>	n	Anmerkungen	% Ausbeute	MS	R <sub>f</sub>	Fließmittel	IR [cm <sup>-1</sup> ]	Fp. (°C)
	N16	AS1	A3	C1	1	Triethylamin als Base	31	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 974/6/8 (Br <sub>2</sub> )	0.2	FM1	(KBr): C=0 1641.3; 1695.3	
86	N53	AS4	A0	C1	1	DMF als Lösemittel	23	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 739/41/43 (Br <sub>2</sub> )	0.5	FM1	(KBr): C=0 1641.3; 1697.3	
87	N54	AS4	A0	C1	1	DMF als Lösemittel	81	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 739/41/43 (Br <sub>2</sub> )	0.5	FM1	(KBr): C=0 1620.1; 1697.3	
92	N57	AS4	A0	C1	1	DMF als Lösemittel	60	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 712/4/6 (Br <sub>2</sub> )	0.6	FM1	(KBr): C=0 1597; 1635.5	
93	N47	AS4	A0	C1	1		23	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 636/8/40 (Br <sub>2</sub> )	0.4	FM1	(KBr): C=0 1622; 1675	
94	N45	AS4	A0	C1	1		45	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 739/41/43 (Br <sub>2</sub> )	0.6	FM1	(KBr): C=0 1598.9; 1620.1	
95	N57	AS1	A0	C1	1	DMF als Lösemittel	13	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 713/5/7 (Br <sub>2</sub> )	0.2	FM 1	(KBr): C=0 1637.5	
96	N53	AS1	A0	C1	1	DMF als Lösemittel	15	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 740/2/4 (Br <sub>2</sub> )	0.2	FM 1	(KBr): C=0 1633.6; 1687.6	
97	N54	AS1	A0	C1	1	DMF als Lösemittel	31	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 740/2/4 (Br <sub>2</sub> )	0.2	FM 1	(KBr): C=0 1635.5; 1695.3	
107	N59	AS4	A0	C1	1		76	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 694/6/8 (Br <sub>2</sub> )	0.7	FM 1	(KBr): C=0 1597; 1635.5	
108	N45	AS1	A0	C1	1		37	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 740/2/4 (Br <sub>2</sub> )	0.3	FM 1	(KBr): C=0 1633.6; 1708.8	
109	N59	AS1	A0	C1	1		30	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 695/7/9 (Br <sub>2</sub> )	0.3	FM 1	(KBr): C=0 1647.4	
116	N60	AS4	A0	C1	1	DMF als Lösemittel	80	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 753/5/7 (Br <sub>2</sub> )	0.6	FM 1	(KBr): C=0 1623.7; 1676.1; 1712.7	
117	N60	AS1	A0	C1	1	DMF als Lösemittel	50	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 754/6/8 (Br <sub>2</sub> )	0.4	FM 1	(KBr): C=0 1617; 1650; 1670; 1712.7	
118	N47	AS1	A0	C1	1		29	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 637/9/41 (Br <sub>2</sub> )	0.1	FM 1	(KBr): C=0 1639.4	
121	N61	AS1	A0	C1	1		12.4	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 727/9/31 (Br <sub>2</sub> )	0.2	FM 1	(KBr): C=0 1635.5; 1705	
122	N61	AS4	A0	C1	1		42	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 726/8/30 (Br <sub>2</sub> )	0.6	FM 1	(KBr): C=0 1620.1; 1706.9	
125	N15	AS7	A0	C1	1	NEt <sub>3</sub> als Base	4.4	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 598	0.6	FM 1	(KBr): C=0 1708.8	
126	N15	AS7	A0	C4	1	NEt <sub>3</sub> als Base	57	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 597	0.6	FM 1	(KBr): C=0 1622; 1708.8	188.0

Lfd. Nr.	RCO	R <sup>2</sup>	A	NR <sup>3</sup> R <sup>4</sup>	n	Anmerkungen	% Ausbeute	MS	R <sub>f</sub>	Fließmittel	IR [cm <sup>-1</sup> ]	Fp. (°C)
127	N15	AS7	A0	C8	1	NEt <sub>3</sub> als Base	16	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 603	0.6	FM 1	(KBr): C=0 1622; 1697.3	168-170
137	N94	AS4	A0	C4	1		42	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 708/10/12 (Br <sub>2</sub> )	0.8	FM1	(KBr): C=0 1618	
138	N95	AS4	A0	C8	1	NEt <sub>3</sub> als Base	29	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 743/5/7 (Br <sub>2</sub> )	0.8	FM1	(KBr): C=0 1713	
139	N61	AS1	A3	C1	1		41	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 955/7/9 (Br <sub>2</sub> )	0.4	FM1	(KBr): C=0 1640; 1709	
140	N60	AS1	A3	C1	1		66	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 982/4/6 (Br <sub>2</sub> )	0.5	FM1	(KBr): C=0 1645; 1712	
143	N66	AS1	A0	C4	1	DMF als Lösemittel	69	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 739/41/43 (Br <sub>2</sub> )	0.4	FM1	(KBr): C=0 1624; 1659	
144	N96	AS1	A0	C4	1		54	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 725/7/9 (Br <sub>2</sub> )	0.54	FM1	(KBr): C=0 1616	
145	N61	AS1	A0	C4	1		48	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 724/6/8 (Br <sub>2</sub> )	0.6	FM1	(KBr): C=0 1624; 1709	
146	N15	AS14	A0	C1	1	DMF als Lösemittel	53	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 555	0.15	FM1	(KBr): C=0 1636; 1701	
147	N61	AS4	A0	C11	1		30	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 746/48/50 (Br <sub>2</sub> )	0.7	FM1	(KBr): C=0 1620; 1713	
148	N66	AS1	A0	C8	1	THF/DMF als Lösemittel	58	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 745/7/9 (Br <sub>2</sub> )	0.68	FM1	(KBr): C=0 1628; 1663	
149	N69	AS1	A0	C4	1	THF/DMF als Lösemittel	61	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 739/41/43 (Br <sub>2</sub> )	0.68	FM1	(KBr): C=0 1624; 1675	
150	N97	AS1	A0	C4	1	THF/DMSO als Lösemittel	32	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 783/85/87 (Br <sub>2</sub> )	0.4	FM1	(KBr): C=0 1709	
152	N71	AS1	A0	C4	1		40	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 751/53/55 (Br <sub>2</sub> )	0.68	FM1	(KBr): C=0 1622; 1684	
153	N65	AS1	A0	C4	1		51	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 751/53/55 (Br <sub>2</sub> )	0.68	FM1	(KBr): C=0 1626; 1678	
	N66	AS1	A3	C1	1		37					
225	N66	AS1	A0	C1	1	THF/DMF als Lösemittel	48	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 740/42/44 (Br <sub>2</sub> )	0.35	FM1	(KBr): C=0 1650; 1670	
226	N66	AS4	A0	C8	1	THF/DMF als Lösemittel	88	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 744/6/8 (Br <sub>2</sub> )	0.6	FM1	(KBr): C=0 1618; 1661	
227	N69	AS4	A0	C8	1	THF/DMF als Lösemittel	72	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 744/6/8 (Br <sub>2</sub> )	0.6	FM1	(KBr): C=0 1618; 1680	
228	N69	AS1	A0	C8	1	THF/DMF als Lösemittel	69	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 745/7/9 (Br <sub>2</sub> )	0.45	FM1	(KBr): C=0 1628	
229	N70	AS1	A0	C4	1	THF/DMF als Lösemittel	39	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 727/29/31 (Br <sub>2</sub> )	0.3	FM1	(KBr): C=0 1730	

Lfd. Nr.	RCO	R <sup>2</sup>	A	NR <sup>3</sup> R <sup>4</sup>	n	Anmerkungen	% Ausbeute	MS	R <sub>f</sub>	Fließmittel	IR [cm <sup>-1</sup> ]	Fp. (°C)
230	N66	AS4	A0	C20	1		49	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 758/60/62 (Br <sub>2</sub> )	0.55	FM1	(KBr): C=O 1614	
231	N99	AS4	A0	C8	1	THF/DMF als Lösemittel	68	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 758/60/62 (Br <sub>2</sub> )	0.6	FM1	(KBr): C=O 1624	
239	N71	AS1	A0	C8	1	THF/DMF als Lösemittel	59	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 757/59/61 (Br <sub>2</sub> )	0.45	FM1	(KBr): C=O 1626; 1680	
240	N71	AS4	A0	C11	1		35	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 771/3/5 (Br <sub>2</sub> )	0.68	FM1	(KBr): C=O 1615; 1684	
241	N71	AS4	A0	C8	1		88	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 756/58/60 (Br <sub>2</sub> )	0.68	FM1	(KBr): C=O 1620; 1682	
242	N71	AS4	A0	C1	1		40	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 751/3/5 (Br <sub>2</sub> )	0.64	FM1	(KBr): C=O 1615; 1684	
243	N71	AS4	A0	C20	1		38	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 770/2/4 (Br <sub>2</sub> )	0.65	FM1	(KBr): C=O 1618; 1684	
244	N71	AS1	A0	C11	1		36	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 772/4/6 (Br <sub>2</sub> )	0.35	FM1	(KBr): C=O 1622; 1684	
	N5	AS1	A3	C1	1	NEt <sub>3</sub> als Base	24	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 890/2/4 (Br <sub>2</sub> )	0.06	FM1	(KBr): C=O 1641.3	
	N10	AS1	A3	C1	1	NEt <sub>3</sub> als Base	55	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 874/6/8 (Br <sub>2</sub> )	0.38	FM1	(KBr): C=O 1641.3	
	N12	AS1	A3	C1	1	NEt <sub>3</sub> als Base	35480	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 902/4/6 (Br <sub>2</sub> )	0.43	FM1	(KBr): C=O 1639.4	
	N22	AS1	A3	C1	1	NEt <sub>3</sub> als Base	35.5		0.5	FM1		
	N23	AS1	A3	C1	1	NEt <sub>3</sub> als Base	31		0.5	FM1		
	N24	AS1	A3	C1	1	NEt <sub>3</sub> als Base	35607		0.5	FM1		
	N46	AS1	A3	C1	1	NEt <sub>3</sub> als Base	36.2		0.5	FM1	(KBr): C=O 1641.3	
83	N15	AS1	A0	C1	1		36.7	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 726/28/30 (Br <sub>2</sub> )	0.62	FM2	(KBr): C=O 1641.3; 1695.3	
84	N15	AS1	A0	C4	1		36.3	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 725/7/9 (Br <sub>2</sub> ); (M+Na) <sup>+</sup> = 747/49/51 (Br <sub>2</sub> )	0.69	FM2	(KBr): C=O 1624.0; 1699.2	
88	N55	AS4	A0	C1	1		93.6	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 793/5/7/9 (Br <sub>2</sub> ; Cl <sub>2</sub> )	0.75	FM3	(KBr): C=O 1641.3; 1708.8	
89	N56	AS4	A0	C1	1		30	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 797/799/801 (Br <sub>2</sub> )	0.81	FM1	(KBr): C=O 1641.3; 1697.3; 1749.3	

Lfd. Nr.	RCO	R <sup>2</sup>	A	NR <sup>3</sup> R <sup>4</sup>	n	Anmerkungen	% Ausbeute	MS	R <sub>f</sub>	Fließmittel	IR [cm <sup>-1</sup> ]	Fp. (°C)
136	N15	AS9	A0	C1	1		14.6	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 570	0.55	FM3	(KBr): C=O 1635.5; 1701.1	
91	N64	AS4	A0	C1	1		11.7	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 731/733/735	0.62	FM3	(KBr): C=O 1625.9; 1685.7	
	N16	AS1	A3	C5	1	säulen- chromato- graphische Reinigung: Kieselgel/ FM4	74	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 974/976/978 (Br <sub>2</sub> )	0.48	FM4	(KBr): C=O 1685.7; 1635.5	
155	N15	AS1	A0	C3	1		34	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 743/745/747 (Br <sub>2</sub> )	0.45	FM1	(KBr): C=O 1626; 1695	165-9
156	N15	AS1	A0	C19	1		40	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 743/5/7 (Br <sub>2</sub> )	0.47	FM1	(KBr): C=O 1624; 1695	155-9
157	N15	AS4	A0	C19	1		54	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 742/4/6 (Br <sub>2</sub> )	0.79	FM1	(KBr): C=O 1616; 1697	151-4
158	N79	AS4	A0	C1	1		15	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 727/729/731 (Br <sub>2</sub> )	0.63	FM1	(KBr): C=O 1616; 1695; 1732	132-5
159	N77	AS4	A0	C8	1		34	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 732/4/6 (Br <sub>2</sub> )	0.63	FM1	(KBr): C=O 1632	
160	N73	AS1	A0	C4	1		12	ESI: (M-H) <sup>-</sup> = 649/651/653 (Br <sub>2</sub> )	0.14	FM1	(KBr): C=O 1626	
170	N15	AS4	A0	C37	1		62	ESI: (M-H) <sup>-</sup> = 725/7/9 (Br <sub>2</sub> )	0.45	FM1	(KBr): C=O 1620; 1701	165-70
171	N79	AS1	A0	C1	1		60	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 728/30/32 (Br <sub>2</sub> )	0.21	FM1	(KBr): C=O 1637.5	193-7
172	N79	AS1	A0	C8	1		27	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 733/5/7 (Br <sub>2</sub> )	0.32	FM1	(KBr): C=O 1622	163-9
185	N77	AS4	A0	C4	1		66	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 726/28/30 (Br <sub>2</sub> )	0.49	FM1	(KBr): C=O 1624	
186	N77	AS4	A0	C1	1		76	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 727/29/31 (Br <sub>2</sub> )	0.63	FM1	(KBr): C=O 1635.5	
187	N77	AS1	A0	C4	1		67	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 727/29/31 (Br <sub>2</sub> )	0.33	FM1	(KBr): C=O 1627.8	
188	N78	AS1	A3	C1	1		63	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 955/7/9 (Br <sub>2</sub> )	0.45	FM1	(KBr): C=O 1637.5; 1774.4; 1701	
189	N103	AS4	A0	C8	1		50	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 713/5/7 (Br <sub>2</sub> )	0.71	FM1	(KBr): C=O 1616.3	
192	N77	AS1	A0	C1	1		47	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 728/30/32 (Br <sub>2</sub> )	0.2	FM1	(KBr): C=O 1643.3	
247	N15	AS10	A3	C4	1		60	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 937/39/41 (Br <sub>2</sub> )	0.6	FM1	(KBr): C=O 1639.4; 1701	

Lfd. Nr.	RCO	R <sup>2</sup>	A	NR <sup>3</sup> R <sup>4</sup>	n	Anmerkungen	% Ausbeute	MS	R <sub>f</sub>	Fließmittel	IR [cm <sup>-1</sup> ]	Fp. (°C)
249	N15	AS4	A0	C22	1		52	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 744/6/8 (Br <sub>2</sub> )	0.59	FM1	(KBr): C=O 1695.3	
161	N15	AS4	A0	C21	1		32	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 726/28/30 (Br <sub>2</sub> )	0.61	FM1	(KBr): C=O 1622; 1701	163-7
162	N78	AS1	A0	C4	1		15	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 726/28/30 (Br <sub>2</sub> )	0.48	FM1	(KBr): C=O 1624; 1772.5	
163	N73	AS1	A0	C1	1		43	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 752/4/6 (Br <sub>2</sub> )	0.07	FM1	(KBr): C=O 1637.5	
164	N79	AS4	A0	C8	1		48	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 732/4/6 (Br <sub>2</sub> )	0.6	FM1	(KBr): C=O 1616.3	127-32
165	N15	AS1	A0	C21	1		27	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 727/29/31 (Br <sub>2</sub> )	0.26	FM1	(KBr): C=O 1697.3	184-9
166	N76	AS1	A0	C4	1		17	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 665/7/9 (Br <sub>2</sub> )	0.23	FM1	(KBr): C=O 1616; 1734	
167	N75	AS1	A0	C4	1		20	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 665/7/9 (Br <sub>2</sub> )	0.18	FM1	(KBr): C=O 1624	
168	N73	AS1	A3	C4	1		39	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 879/81/83 (Br <sub>2</sub> )	0.15	FM1	(KBr): C=O 1631.7	
169	N15	AS1	A0	C37	1		17	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 726/28/30 (Br <sub>2</sub> )	0.31	FM1	(KBr): C=O 1627.8; 1697.3	156-61
173	N15	AS10	A0	C4	1		66	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 709/11/13 (Br <sub>2</sub> )	0.68	FM1	(KBr): C=O 1627.8; 1656.8; 1695.3	283-4
174	N15	AS10	A0	C1	1		42	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 710/2/4 (Br <sub>2</sub> )	0.61	FM1	(KBr): C=O 1706.9	266-9
175	N77	AS1	A0	C8	1		36	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 733/5/7 (Br <sub>2</sub> )	0.24	FM1	(KBr): C=O 1641.3	
176	N76	AS1	A3	C4	1		47	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 893/5/7 (Br <sub>2</sub> )	0.21	FM1	(KBr): C=O 1635.5	
177	N75	AS1	A3	C4	1		53	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 893/5/7 (Br <sub>2</sub> )	0.14	FM1	(KBr): C=O 1637.5	
180	N74	AS1	A3	C4	1		44	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 907/9/11 (Br <sub>2</sub> )	0.26	FM1	(KBr): C=O 1631.7; 1689.5	
190	N15	AS1	A3	C18	1		44	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 985/7/9 (Br <sub>2</sub> )	0.38	FM1	(KBr): C=O 1635.5; 1695.3	
191	N15	AS10	A3	C1	1		64	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 938/40/42 (Br <sub>2</sub> )	0.56	FM1	(KBr): C=O 1645.2; 1701	
	N15	AS10	A3	C4	1		91	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 937/39/41 (Br <sub>2</sub> )			(KBr): C=O 1643.3; 1701	
	N15	AS10	A3	C1	1		64	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 938/40/42 (Br <sub>2</sub> )			(KBr): C=O 1645; 1701	
254	N77	AS1	A3	C1	1		37	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 956/8/60 (Br <sub>2</sub> )	0.3	FM1	(KBr): C=O 1641	

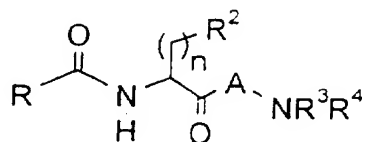


Lfd. Nr.	RCO	R <sup>2</sup>	A	NR <sup>3</sup> R <sup>4</sup>	n	Anmerkungen	% Ausbeute	MS	R <sub>f</sub>	Fließmittel	IR [cm <sup>-1</sup> ]	Fp. (°C)
	N15	AS4	A3	C18	1		90	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 984/6/8 (Br <sub>2</sub> )			(KBr): C=O 1641.3; 1699	
257	N15	AS4	A5	C1	1		17	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 782/4/6 (Br <sub>2</sub> )	0.53	FM1	(KBr): C=O 1643; 1697	
258	N100	AS4	A0	C1	1		69	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 755/7/9 (Br <sub>2</sub> )	0.54	FM1	(KBr): C=O 1627.8; 1705	
259	N100	AS4	A0	C8	1		70	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 760/2/4 (Br <sub>2</sub> )	0.54	FM1	(KBr): C=O 1695	
260	N15	AS4	A0	C23	1		39	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 796/798/800 (Br <sub>2</sub> )	0.36	FM1	(KBr): C=O 1635.5; 1699	
261	N15	AS4	A10	C1	1		26	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 796/798/800 (Br <sub>2</sub> )	0.38	FM1	(KBr): C=O 1631.4; 1701	
265	N15	AS4	A5	C8	1		20	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 787/9/91 (Br <sub>2</sub> )	0.41	FM1	(KBr): C=O 1635.5; 1697	
266	N15	AS4	A6	C1	1		24	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 796/798/800 (Br <sub>2</sub> )	0.43	FM1	(KBr): C=O 1647; 1689.5	
262	N80	AS4	A0	C1	1		25	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 803/5/7 (Br <sub>2</sub> )	0.54	FM1	(KBr): C=O 1637.5	
263	N15	AS15	A0	C8	1		64	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 565	0.43	FM1	(KBr): C=O 1627.8; 1707	
264	N15	AS4	A0	C24	1		62	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 733/5/7 (Br <sub>2</sub> )	0.4	FM1	(KBr): C=O 1622; 1701	
267	N81	AS4	A3	C8	1		46	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 974/6/8 (Br <sub>2</sub> )	0.55	FM1	(KBr): C=O 1641; 1707	
268	N15	AS4	A6	C8	1		27	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 801/3/5 (Br <sub>2</sub> )	0.5	FM1	(KBr): C=O 1633.6; 1697	
269	N82	AS4	A0	C8	1		86	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 742/4/6 (Br <sub>2</sub> )	0.66	FM1	(KBr): C=O 1620; 1649	
270	N82	AS4	A0	C1	1		56	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 737/39/41 (Br <sub>2</sub> )	0.59	FM1	(KBr): C=O 1641	
272	N15	AS11	A0	C8	1		76	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 698	0.6	FM1	(KBr): C=O 1627.8; 1714.6	
273	N15	AS4	A10	C8	1		68	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 801/3/5 (Br <sub>2</sub> )	0.52	FM1	(KBr): C=O 1637.5; 1701	
274	N102	AS4	A0	C1	1		76	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 738/40/42 (Br <sub>2</sub> )	0.56	FM1	(KBr): C=O 1664.5	
275	N102	AS4	A0	C8	1		55	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 743/5/7 (Br <sub>2</sub> )	0.59	FM1	(KBr): C=O 1618; 1664.5	
276	N83	AS4	A0	C1	1		30	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 745/7/9 (Br <sub>2</sub> )	0.48	FM1	(KBr): C=O 1633.6	
277	N84	AS4	A0	C8	1		63	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 744/6/8 (Br <sub>2</sub> )	0.54	FM1	(KBr): C=O 1616; 1691.5	

Lfd. Nr.	RCO	R <sup>2</sup>	A	NR <sup>3</sup> R <sup>4</sup>	n	Anmerkungen	% Ausbeute	MS	R <sub>f</sub>	Fließmittel	IR [cm <sup>-1</sup> ]	Fp. (°C)
278	N84	AS4	A3	C4	1		88	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 966/8/70 (Br <sub>2</sub> )	0.53	FM1	(KBr): C=O 1633.6; 1691.5	
279	N15	AS4	A0	C26	1		75	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 732/4/6 (Br <sub>2</sub> )	0.44	FM1	(KBr): C=O 1618; 1709	
281	N15	AS12	A0	C8	1		21	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 598	0.42	FM1	(KBr): C=O 1697	
282	N66	AS1	A0	C18	1		19	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 770/2/4 (Br <sub>2</sub> )	0.51	FM1	(KBr): C=O 1624; 1660.6, 1734	
284	N66	AS1	A0	C18	1		29	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 771/3/5 (Br <sub>2</sub> )	0.3	FM1	(KBr): C=O 1630; 1655	
314	N93	AS4	A0	C8	1		81	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 794/6/8 (Br <sub>2</sub> )	0.5	FM1	(KBr): C=O 1618; 1701	
315	N93	AS4	A0	C1	1		77	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 789/91/93 (Br <sub>2</sub> )	0.49	FM1	(KBr): C=O 1627.6; 1705	
316	N65	AS1	A0	C18	1		15	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 783/5/7 (Br <sub>2</sub> )	0.3	FM1	(KBr): C=O 1624; 1681.8	
317	N66	AS4	A0	C3	1		51	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 778/80/82 (Br <sub>2</sub> )	0.62	FM1	(KBr): C=O 1627.6; 1662.5	
318	N66	AS1	A0	C3	1		40	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 557/559/561 (Br <sub>2</sub> )	0.41	FM1	(KBr): C=O 1659	
319	N66	AS4	A0	C19	1		55	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 778/780/782 (Br <sub>2</sub> )	0.68	FM1	(KBr): C=O 1664.5	
320	N65	AS4	A0	C19	1		61	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 768/70/72 (Br <sub>2</sub> )	0.62	FM1	(KBr): C=O 1618; 1682	
321	N93	AS1	A0	C4	1		29	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 789/91/93 (Br <sub>2</sub> )	0.35	FM1	(KBr): C=O 1622; 1705	
	N15	AS1	A3	C5	1		47		0.32	FM1		
	N19	AS1	A3	C1	1		80	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 933/5/7 (Br <sub>2</sub> )			(KBr): C=O 1641.3	

### Beispiel 5

Herstellung von Verbindungen der allgemeinen Formel:



1-[N<sup>2</sup>-[N-(4-Phenyl-1-piperazinyl)carbonyl]-3,5-dibrom-D-tyrosyl]-L-lysyl]-4-(4-pyridinyl)-piperazin (Lfd. Nr. 17)

Zu der Lösung von 800 mg (0.86 mmol) 1-[N<sup>2</sup>-[N-(4-Phenyl-1-piperazinyl)carbonyl]-3,5-dibrom-D-tyrosyl]-N<sup>6</sup>-[(1,1-dimethylethoxy)carbonyl]-L-lysyl]-4-(4-pyridinyl)-piperazin in Methanol wurden 2 ml mit Chlorwasserstoff gesättigten Methanols zugegeben und die Mischung über Nacht bei Raumtemperatur gerührt. Das Reaktionsgemisch wurde bis zur vollständigen Ausfällung des Hydrochlorids mit Essigester versetzt und der ausgefallene Niederschlag abfiltriert. Nach Waschen des Niederschlages mit Ether wurde säulenchromatographisch (MN-Kieselgel 60, Macherey-Nagel, 70-230 mesh ASTM, Fließmittel: Essigester/Methanol/konz. wässriges Ammoniak = 5/5/0.5 (v/v/v)) gereinigt. Man erhielt 0.38 g (55 % der Theorie) eines amorphen Feststoffes.

IR (KBr): 1639  $\text{cm}^{-1}$  (C=O)

R<sub>f</sub>: 0.55 (FM2)

ESI-MS: (M+H)<sup>+</sup> = 799/801/803 (Br<sub>2</sub>)

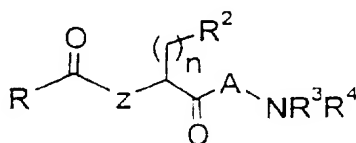
$$(M+2H)^{++} = 400/401/402 \text{ (Br}_2\text{)}$$

Analog wurden hergestellt (jeweils n=1):

Lfd. Nr.	RCO	R <sup>2</sup>	A	NR <sup>3</sup> R <sup>4</sup>	n	% Ausbeute	MS	R <sub>f</sub>	Fließmittel	IR [cm <sup>-1</sup> ]
11	N8	AS1	A1	C1	1	70	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 758/60/62 (Br <sub>2</sub> )	0.43	FM2	(KBr): C=O 1656.8
12	N9	AS1	A1	C1	1	60	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 788/90/92 (Br <sub>2</sub> )	0.46	FM2	(KBr): C=O 1643.3
8	N5	AS1	A1	C1	1	53.7	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 790/2/4 (Br <sub>2</sub> )	0.2	Methanol / Eisessig / Wasser = 9/1/1 (v/v/v)	(KBr): C=O 1641.3
15	N11	AS1	A1	C1	1	56	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 773/5/7 (Br <sub>2</sub> )	0.4	FM2	
6	N2	AS1	A1	C11	1	66.4	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 808/10/12 (Br <sub>2</sub> )	0.39	FM2	(KBr): C=O 1656.8
7	N2	AS1	A1	C2	1	46.2	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 794/6/8 (Br <sub>2</sub> )	0.13	FM2	(KBr): C=O 1637.5
13	N2	AS2	A1	C1	1	84.7	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 666	0.46	FM2	(KBr): C=O 1641.3

Beispiel 6

Herstellung von Verbindungen der allgemeinen Formel:



1-[4-Amino-3,5-dibrom-N<sup>2</sup>-[N-[4-(2-chlorphenyl)-1-piperazinyl]-carbonyl]-D-phenylalanyl]-L-lysyl]-4-(4-pyridinyl)-piperazin-bis-(trifluoracetat) (Lfd. Nr. 61)

Zu einer Mischung aus 0.42 g (0.45 mmol) 1-[4-Amino-3,5-dibrom-N<sup>2</sup>-[N-[4-(2-chlorphenyl)-1-piperazinyl]carbonyl]-D-phenylalanyl]-N6-[(1.1-dimethylethoxy)carbonyl]-L-lysyl]-4-(4-pyridinyl)-piperazin in 30 ml Methylenchlorid wurden 3 ml Trifluoressigsäure zugegeben. Das Reaktionsgemisch wurde 3 Stunden bei Raumtemperatur gerührt und anschließend im Vakuum eingeeengt. Der verbleibende Rückstand wurde mit Ether verrieben und der erhaltene beigefarbene amorphe Feststoff (0.43g; 37% der Theorie) abgenutscht.

IR (KBr): 1643, 1678  $\text{cm}^{-1}$  (C=O)

$R_f$ : 0.6 (FM1)

ESI-MS:  $(M+H)^+ = 832/834/836/838$  ( $\text{Br}_2, \text{Cl}$ )

Analog wurden hergestellt:

Lfd. Nr.	RCO	Z	R <sup>2</sup>	A	NR <sup>3</sup> R <sup>4</sup>	n	Anmerkungen	% Ausbeute	MS	R <sub>f</sub>	Fließmittel	IR [ $\text{cm}^{-1}$ ]
21	N6	N-H	AS1	A1	C4	1		65	ESI: $(M+H)^+ = 828/30/32$ ( $\text{Br}_2$ )	0.3	FM1	(KBr): C=O 1635.5
22	N16	N-H	AS1	A1	C1	1		98	ESI: $(M+H)^+ = 874/6/8$ ( $\text{Br}_2$ )	0.2	FM1	(KBr): C=O 1643.3; 1676
141	N61	N-H	AS1	A1	C1	1		46	ESI: $(M+H)^+ = 855/7/9$ ( $\text{Br}_2$ )	0.1	FM1	(KBr): C=O 1634; 1705
142	N60	N-H	AS1	A1	C1	1		50	ESI: $(M+H)^+ = 882/4/6$ ( $\text{Br}_2$ )	0.1	FM1	(KBr): C=O 1643; 1711
154	N66	N-H	AS1	A1	C1	1		60	ESI: $(M+H)^+ = 868/70/72$ ( $\text{Br}_2$ )	0.1	FM1	(KBr): C=O 1645; 1653
197	N15	N-H	AS1	A1	C8	1		21	ESI: $(M+H)^+ = 859/61/63$ ( $\text{Br}_2$ )	0.18	FM7	(KBr): C=O 1678; 1201.6; CF3 1180.4; 1134.1
198	N51	N-H	AS1	A1	C8	1		27	ESI: $(M+H)^+ = 829/31/33$ ( $\text{Br}_2$ )	0.22	FM7	(KBr): C=O 1676; CN 2221.9; CF3 1203.5; 1180.4; 1132
218	N15	N-H	AS6	A1	C1	1		25.7	ESI: $(M+H)^+ = 776/8$ (Br)	0.45	FM1	(KBr): C=O 1695.3; 1635.5
287	N15	N-H	AS1	A8	C1	1		36.5	ESI: $(M+H)^+ = 840/2/4$ ( $\text{Br}_2$ )	0.5	FM2	(KBr): C=O 1695.3; 1637.5
19	N15	N-H	AS1	A1	C1	1		44	ESI: $(M+H)^+ = 854/6/8$ ( $\text{Br}_2$ )	0.43	FM2	(KBr): C=O 1695.3; 1637.5

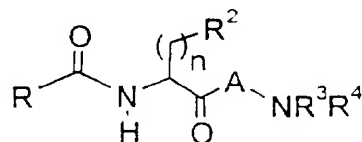
Lfd. Nr.	RCO	Z	R <sup>2</sup>	A	NR <sup>3</sup> R <sup>4</sup>	n	Anmerkungen	% Ausbeute	MS	R <sub>f</sub>	Fließmittel	IR [cm <sup>-1</sup> ]
14	N10	N-H	AS1	A1	C1	1		25.5	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 774/6/8 (Br <sub>2</sub> )	0.33	FM2	(KBr): C=O 1683.8
16	N12	N-H	AS1	A1	C1	1		64.4	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 802/4/6 (Br <sub>2</sub> )	0.55	FM2	(KBr): C=O 1639.4
29	N22	N-H	AS1	A1	C1	1		91.2	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 867/69/71 (Br <sub>2</sub> )	0.5	FM2	(KBr): -NH- 3427.3; C=O 1643.3; 1678.0
30	N23	N-H	AS1	A1	C1	1		83.3	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 833/5/7/9 (Br <sub>2</sub> , Cl)	0.5	FM2	(KBr): C=O 1643.3; 1676.0
31	N24	N-H	AS1	A1	C1	1		100	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 843/5/7 (Br <sub>2</sub> )	0.51	FM2	(KBr): C=O 1645.2; 1676.0
63	N46	N-H	AS1	A1	C1	1		100	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 764/6/8 (Br <sub>2</sub> )	0.58	FM2	(KBr): C=O 1643.3; 1676.0
68	N15	N-H	AS1	A1	C6	1		80	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 833/5/7 (Br <sub>2</sub> )	0.18	FM1	(KBr): C=O 1683.8
69	N15	N-H	AS1	A1	C5	1		74	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 854/6/8 (Br <sub>2</sub> )	0.18	FM1	(KBr): C=O 1683.8; 1639.4
70	N45	N-H	AS1	A1	C6	1		89	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 897/9/901 (Br <sub>2</sub> )	0.2	FM1	(KBr): C=O 1695.3; 1676.0
71	N16	N-H	AS1	A1	C5	1		82	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 874/6/8 (Br <sub>2</sub> )	0.22	FM1	(KBr): C=O 1678.0; 1639.4
72	N15	N-H	AS5	A1	C1	1		97	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 838/40/42 (Br <sub>2</sub> )	0.16/0.2	FM1	(KBr): C=O 1685.7; 1643.3
77	N45	N-H	AS5	A1	C1	1		66	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 852/4/6 (Br <sub>2</sub> )	0.33/0.4	FM1	(KBr): C=O 1683.8; 1645.2 NH <sub>3</sub> 3427.3
24	N18	N-H	AS1	A1	C1	1		94	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 775/7/9 (Br <sub>2</sub> )	0.11	FM1	(KBr): C=O 1676.0; 1643.3
25	N19	N-H	AS1	A1	C1	1		92	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 833/5/7 (Br <sub>2</sub> )	0.13	FM1	(KBr): C=O 1676.0; 1643.3
26	N20	N-H	AS1	A1	C1	1		98	El. M <sup>+</sup> = 762/4/6 (Br <sub>2</sub> )	0.11	FM1	(KBr): C=O 1676.0; 1643.3
27	N21	N-H	AS1	A1	C1	1		98	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 814/6/8 (Br <sub>2</sub> )	0.04	FM1	(KBr): C=O 1676.0; 1645.2
41	N34	N-H	AS1	A1	C1	1		97	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 835/38/40/42 (Br <sub>3</sub> )	0.08	FM1	(KBr): C=O 1676.0; 1643.3
42	N35	N-H	AS1	A1	C1	1		83	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 803/5/7 (Br <sub>2</sub> )	0.09	FM1	(KBr): C=O 1676.0; 1643.3
43	N36	N-H	AS1	A1	C1	1		87	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 815/7/9 (Br <sub>2</sub> )	0.04	FM1	(KBr): C=O 1676.0; 1645.2
53	N42	N-H	AS1	A1	C1	1		89	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 805/7/9 (Br <sub>2</sub> )	0.11	FM1	(KBr): C=O 1676.0; 1634.3

Lfd. Nr.	RCO	Z	R <sup>2</sup>	A	NR <sup>3</sup> R <sup>4</sup>	n	Anmerkungen	% Ausbeute	MS	R <sub>f</sub>	Fließmittel	IR [cm <sup>-1</sup> ]
54	N43	N-H	AS1	A1	C1	1		84	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 835/7/9/41 (Br <sub>3</sub> )	0.11	FM1	(KBr): C=O 1678.0; 1643.3
55	N44	N-H	AS1	A1	C1	1		95	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 796/8/800 (Br <sub>2</sub> )	0.07	FM1	(KBr): C=O 1676.0; 1643.3
67	N48	N-H	AS1	A1	C1	1		90	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 797/99/801 (Br <sub>2</sub> )	0.06	FM1	(KBr): C=O 1682.9; 1643.3
184	N77	N-H	AS1	A1	C4	1		88	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 855/7/9 (Br <sub>2</sub> )	0.11	FM1	(KBr): C=O 1637.5; 1676
248	N78	N-H	AS1	A1	C1	1		97	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 855/7/9 (Br <sub>2</sub> )	0.14	FM1	(KBr): C=O 1643.3; 1676; 1772.5
181	N75	N-H	AS1	A1	C4	1		95	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 793/5/7 (Br <sub>2</sub> )	0.04	FM1	(KBr): C=O 1637.5; 1676
182	N76	N-H	AS1	A1	C4	1		93	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 793/5/7 (Br <sub>2</sub> )	0.04	FM1	(KBr): C=O 1637.5; 1678
183	N74	N-H	AS1	A1	C4	1		91	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 807/9/11 (Br <sub>2</sub> )	0.08	FM1	(KBr): C=O 1635.5; 1678
250	N15	N-H	AS1	A1	C18	1		98	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 885/7/9 (Br <sub>2</sub> )	0.14	FM1	(KBr): C=O 1633.6; 1680
251	N15	N-H	AS10	A1	C4	1		84	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 837/39/41 (Br <sub>2</sub> )	0.27	FM1	(KBr): C=O 1635.5; 1693.4
252	N15	N-H	AS10	A1	C4	1		87	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 837/39/41 (Br <sub>2</sub> )	0.31	FM1	(KBr): C=O 1637.5; 1685.7
253	N15	N-H	AS10	A1	C1	1		82	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 838/40/42 (Br <sub>2</sub> )	0.18	FM1	(KBr): C=O 1690
255	N77	N-H	AS1	A1	C1	1		94	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 856/8/60 (Br <sub>2</sub> )	0.08	FM1	(KBr): C=O 1645; 1676
256	N15	N-H	AS4	A1	C18	1		74	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 884/6/8 (Br <sub>2</sub> )	0.28	FM1	(KBr): C=O 1633.6; 1683.8
271	N81	N-H	AS4	A1	C8	1		76	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 874/6/8 (Br <sub>2</sub> )	0.2	FM1	(KBr): C=O 1674
280	N84	N-H	AS4	A1	C4	1		66	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 866/8/70 (Br <sub>2</sub> )	0.26	FM1	(KBr): C=O 1635.5; 1685.7
	N15	N-H	AS1	A1	C1	0		98	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 840/2/4 (Br <sub>2</sub> )	0.2	ButOH/ AcOH/ H <sub>2</sub> O = 4/1/1 (v/v/v)	(KBr): C=O 1643; 1680
179	N73	N-H	AS1	A1	C4	1		86	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 779/81/83 (Br <sub>2</sub> )	0.03	FM1	(KBr): C=O 1642.8; 1676
	N66	N-H	AS4	A0		1		75	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 744/6/8 (Br <sub>2</sub> )	0.3	FM1	(KBr): C=O 1620/1666
516	N66	N-H	AS1	A1	C1	1	Isomeres zu Lfd. Nr. (154)	82		0.1	FM1	
517	N66	N-H	AS1	A1	C1	1	Isomeres zu Lfd. Nr. (154)	80		0.1	FM1	
518	N66	N-H	AS1	A1	C1	1	Isomeres zu Lfd. Nr. (154)	89		0.1	FM1	

Lfd. Nr.	RCO	Z	R <sup>2</sup>	A	NR <sup>3</sup> R <sup>4</sup>	n	Anmerkungen	% Ausbeute	MS	R <sub>f</sub>	Fließmittel	IR [cm <sup>-1</sup> ]
521	N66	N-H	AS4	A0	C17	1	THF/DMF	75	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 744/6/8 (Br <sub>2</sub> )	0.15	FM1	(KBr): C=O 1666/1620
522	N66	N-H	AS1	A0	C17	1	THF/DMF	100	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 745/7/9 (Br <sub>2</sub> )	0.15	FM1	(KBr): C=O 1624/1655
643	N66	CH <sub>2</sub>	AS21	A0	C17	1		53	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 640	0.35	FM1	(KBr): C=O 1635/1668
	N66	CH <sub>2</sub>	AS2	A0	C17	1		100	EI: M <sup>+</sup> = 621	0.35	FM1	(KBr): C=O 1670

Beispiel 7

Herstellung von Verbindungen der allgemeinen Formel:



1-[N<sup>2</sup>-[N-[[[(2-Methoxyphenyl)methyl]amino]carbonyl]-3,5-dibrom-D,L-tyrosyl]-L-lysyl]-4-(4-pyridinyl)-piperazin

Die Mischung aus 910 mg (1.0 mmol) 1-[N<sup>2</sup>-[N-[[[2-(2-Methoxyphenyl)methyl]amino]carbonyl]-3,5-dibrom-D,L-tyrosyl]-N<sup>6</sup>-[(phenylmethoxy)carbonyl]-L-lysyl]-4-(4-pyridinyl)-piperazin, 50 ml Eisessig, 25 ml einer 33proz. Lösung von Bromwasserstoff in Eisessig und 2 ml Anisol wurde bei Raumtemperatur über Nacht gerührt. Das Reaktionsgemisch wurde in Diethylether eingerührt und der entstandene klebrige Niederschlag abgenutscht. Das rohe Produkt wurde säulenchromatographisch (MN-Kieselgel 60, Macherey-Nagel, 70-230 mesh ASTM, Fließmittel: Essigester/Methanol/konz. wässriges Ammoniak = 8/2/0.2 (v/v/v)) gereinigt. Man erhielt 0.37 g (48 % der Theorie) eines amorphen Feststoffes.

IR (KBr): 1630 cm<sup>-1</sup> (C=O)

ESI-MS: (M+H)<sup>+</sup> = 774/776/778 (Br<sub>2</sub>)

(M+2H)<sup>++</sup> = 387.7/388.7/389.7 (Br<sub>2</sub>)

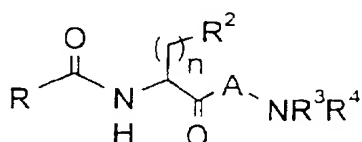
Analog wurden hergestellt (jeweils n = 1):



Lfd. Nr.	RCO	R <sup>2</sup>	A	NR <sup>3</sup> R <sup>4</sup>	% Ausbeute	MS	R <sub>f</sub>	Fließmittel	IR [cm <sup>-1</sup> ]
1	N1	AS1	A1	C1	46.9	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 788/90/92 (Br <sub>2</sub> )	0.36	FM1	(KBr): C=O 1627.8
2	N2	AS1	A1	C1	100	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 788/90/92 (Br <sub>2</sub> )	0.48	FM2	(KBr): C=O 1641.3; NH <sup>+</sup> 3419.6
4	N4	AS1	A1	C1	2.8	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 818/20/22 (Br <sub>2</sub> )	0.52	FM2	

Beispiel 8

Herstellung von Verbindungen der allgemeinen Formel:



1-[N<sup>2</sup>-[N-[4-(4-Fluorphenyl)-1-oxobutyl]-3,5-dibrom-D-tyrosyl]-N<sup>6</sup>-[(1.1-dimethylethoxy)carbonyl]-L-lysyl]-4-(4-pyridinyl)-piperazin

Zu der Lösung von 0.18 g (0.001 mol) 4-(4-Fluorphenyl)-butansäure in einem Gemisch aus 4 ml Dimethylformamid und 10 ml Tetrahydrofuran wurde unter Rühren eine Mischung aus 0.71 g (0.001 mol) 1-[N<sup>2</sup>-(3,5-Dibrom-D-tyrosyl)-N<sup>6</sup>-[(phenylmethoxy)carbonyl]-L-lysyl]-4-(4-pyridinyl)-piperazin, 0.32 g (0.001 mol) TBTU und 0.13g (0.001 mol) DIEA gegeben und die Mischung in einer Stickstoffatmosphäre 2 Tage gerührt. Das Reaktionsgemisch wurde dann im Vakuum eingeeengt und der verbleibende Rückstand in Dichlormethan aufgenommen. Die organische Phase wurde mit 20proz. wässriger Zitronensäurelösung und anschließend mit 10proz. wässriger Natriumhydrogencarbonatlösung ausgeschüttelt, über Natriumsulfat getrocknet, filtriert und im Vakuum eingeeengt. Nach Verrühren des Rückstandes mit Äther verblieben 0.68 g (77% der Theorie) des gesuchten Produktes als amorpher Rückstand.

IR (KBr): 1641, 1676 cm<sup>-1</sup> (C=O)

R<sub>f</sub>: 0.65 (FM2)

ESI-MS:  $(M+H)^+$  = 875/877/879 ( $Br_2$ )

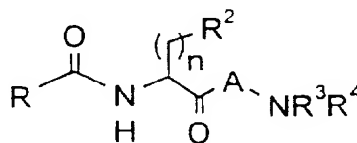
$(M+H+Na)^{++}$  = 449/450/451 ( $Br_2$ )

Analog wurden hergestellt (jeweils  $n = 1$ ):

Lfd. Nr.	RCO	R <sup>2</sup>	A	NR <sup>3</sup> R <sup>4</sup>	Anmerkungen	% Ausbeute	MS	R <sub>f</sub>	Fließmittel	IR [cm <sup>-1</sup> ]
123	N62	AS1	A0	C1	DMF/THF als Lösemittel	20	ESI: $(M+H)^+$ = 725/7/9 ( $Br_2$ )	0.3	FM 1	(KBr): C=O 1641.3; 1691.5
124	N63	AS1	A0	C1	DMF/THF als Lösemittel	53	ESI: $(M+H)^+$ = 725/7/9 ( $Br_2$ )	0.2	FM 1	(KBr): C=O 1641.3; 1691.5
322	N63	AS1	A0	C8	DMF/THF als Lösemittel	19	El: $M^+$ = 729/31/33 ( $Br_2$ )	0.3	FM 1	(KBr): C=O 1629.8; 1695.3
	N11	AS1	A3	C1		46	ESI: $(M+H)^+$ = 873/5/7 ( $Br_2$ )			(KBr): C=O 1625.9; 1645.2
	N18	AS1	A3	C1	THF/DMF als Lösemittel	77	ESI: $(M+H)^+$ = 875/7/9 ( $Br_2$ )	0.78	FM7	(KBr): C=O 1641.3
	N20	AS1	A3	C1	THF/DMF als Lösemittel	88	ESI: $(M+H)^+$ = 863/5/7 ( $Br_2$ )	0.67	FM7	(KBr): C=O 1643.3
	N21	AS1	A3	C1	THF/DMF als Lösemittel	78	ESI: $(M+H)^+$ = 917/6/8 ( $Br_2$ )	0.47	FM7	(KBr): C=O 1643.3
	N46	AS1	A3	C1	THF/DMF als Lösemittel	80	ESI: $(M+H)^+$ = 905/7/9 ( $Br_2$ )	0.65	FM7	(KBr): C=O 1643.3
	N43	AS1	A3	C1	THF/DMF als Lösemittel	75		0.75	FM7	(KBr): C=O 1645.2
	N44	AS1	A3	C1	THF/DMF als Lösemittel	79	ESI: $(M+H)^+$ = 896/98/900 ( $Br_2$ )	0.65	FM7	(KBr): C=O 1629.8

### Beispiel 9

Herstellung von Verbindungen der allgemeinen Formel:



1-[N<sup>2</sup>-[N-[[[(3-Methoxyphenyl)ethyl]amino]carbonyl]-3,5-dichlor-D-tyrosyl]-L-lysyl]-4-(4-pyridinyl)-piperazinbis-(trifluoracetat (Lfd. Nr. 20)

---

Zu einer auf -10 °C gekühlten Suspension von 0.33 g (2 mmol) CDT und 1 ml Triethylamin in ca. 30 ml Tetrahydrofuran wurde unter Rühren die Lösung von 1.0 g (1.6 mmol) 1-[N<sup>2</sup>-(3,5-Dichlor-D-tyrosyl)-N<sup>6</sup>-[(1.1-dimethylethoxy)carbonyl]-L-lysyl]-4-(4-pyridinyl)-piperazin in 50 ml Tetrahydrofuran innerhalb von 60 Minuten zugetropft. Das Reaktionsgemisch wurde 1 Stunde bei 0 °C, anschließend 2 Stunden bei Raumtemperatur gerührt, mit einer Tetrahydrofuran-Lösung von 0.24 g (1.6 mmol) (3-Methoxyphenyl)-ethanamin versetzt, 3 Stunden unter Rückfluß gekocht und über Nacht bei Raumtemperatur gerührt. Nach Entfernen des Lösemittels im Vakuum wurde der Rückstand säulenchromatographisch (MN-Kieselgel 60, Macherey-Nagel, 70-230 mesh ASTM, Fließmittel: FM1) gereinigt. Die so erhaltene Zwischenverbindung wurde in einer Mischung aus 5 ml Trifluoressigsäure und 80 ml Dichlormethan über Nacht gerührt, das Lösemittel im Vakuum entfernt und der Rückstand mit Äther verrieben. Man erhielt 709 mg (43% der Theorie) der gewünschten Verbindung als amorphen Feststoff.

IR (KBr): 1643, 1676 cm<sup>-1</sup> (C=O)

R<sub>f</sub>: 0.41 (FM2)

ESI-MS: (M+H)<sup>+</sup> = 700/702/704 (Br<sub>2</sub>)

(M+2H)<sup>++</sup> = 350.7/351.7/352.7 (Br<sub>2</sub>)

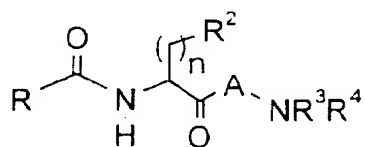
Entsprechend wurden hergestellt (jeweils n = 1):

Lfd. Nr.	RCO	R <sup>2</sup>	A	NR <sup>3</sup> R <sup>4</sup>	Anmerkungen	% Ausbeute	MS	R <sub>f</sub>	Fließmittel	IR [cm <sup>-1</sup> ]
23	N17	AS1	A1	C1	NEt <sub>3</sub> als Base	55	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 798/800/802 (Br <sub>2</sub> )	0.2	FM1	(KBr): C=O 1643.3; 1676
47	N39	AS1	A1	C1	NEt <sub>3</sub> als Base	69.4	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 676/78/80 (Br <sub>2</sub> )	0.1	FM1	(KBr): C=O 1645.2; 1676
50	N64	AS1	A1	C1	NEt <sub>3</sub> als Base	76	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 828/830/832 (Br <sub>2</sub> )	0.2	FM1	(KBr): C=O 1643.3; 1678
51	N40	AS1	A1	C1	NEt <sub>3</sub> als Base; Dehydratisierung	79.7	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 826/828/30 (Br <sub>2</sub> )	0.2	FM1	(KBr): C=O 1643.3; 1678
52	N41	AS1	A1	C1	NEt <sub>3</sub> als Base; Dehydratisierung	21.8	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 826/828/30 (Br <sub>2</sub> )	0.2	FM1	(KBr): C=O 1645.2; 1679.9
56	N16	AS1	A1	C4	NEt <sub>3</sub> als Base	5	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 873/75/77 (Br <sub>2</sub> )	0.3	FM1	(KBr): C=O 1637.5; 1676
57	N45	AS1	A1	C4	NEt <sub>3</sub> als Base	32	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 867/9/71 (Br <sub>2</sub> )	0.2	FM1	(KBr): C=O 1635.5; 1678
66	N47	AS1	A1	C4	NEt <sub>3</sub> als Base	28.4	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 764/6/8 (Br <sub>2</sub> )	0.1	FM1	(KBr): C=O 1635.5; 1676
46	N38	AS1	A1	C1	NEt <sub>3</sub> als Base	86	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 826/28/30 (Br <sub>2</sub> )	0.35	FM1	(KBr): C=O 1645.2; 1684
232	N66	AS4	A1	C8		69	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 872/4/6 (Br <sub>2</sub> )	0.33	FM1	(KBr): C=O 1645
233	N66	AS4	A1	C1	THF / DMF als Lösemittel	16	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 867/69/71 (Br <sub>2</sub> )	0.32	FM1	(KBr): C=O 1653
234	N66	AS4	A1	C4		68	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 867/69/71 (Br <sub>2</sub> )	0.42	FM1	(KBr): C=O 1645
235	N66	AS1	A1	C8		26	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 873/5/7 (Br <sub>2</sub> )	0.27	FM1	(KBr): C=O 1645
236	N71	AS1	A1	C1		30	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 880/2/4 (Br <sub>2</sub> )	0.22	FM1	(KBr): C=O 1636; 1678
237	N71	AS4	A1	C8		28	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 884/6/8 (Br <sub>2</sub> )	0.25	FM1	
238	N71	AS4	A1	C1		20	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 879/81/83 (Br <sub>2</sub> )	0.3	FM1	(KBr): C=O 1641; 1682

Lfd. Nr.	RCO	R <sup>2</sup>	A	NR <sup>3</sup> R <sup>4</sup>	Anmerkungen	% Ausbeute	MS	R <sub>f</sub>	Fließmittel	IR [cm <sup>-1</sup> ]
18	N14	AS1	A1	C1	Abspaltung der Boc-Schutzgruppe mit methanolischer HCl-Lösung	26.3	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 813/5/7 (Br <sub>2</sub> )	0.55	FM2	(KBr): C=O 1641.3; 1716.5
17	N13	AS1	A1	C1	Abspaltung der Boc-Schutzgruppe mit methanolischer HCl-Lösung	55.2	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 799/801/803 (Br <sub>2</sub> )	0.55	FM2	(KBr): C=O 1639.4
9	N6	AS1	A1	C1	Abspaltung der Boc-Schutzgruppe mit methanolischer HCl-Lösung	41.3	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 829/31/33 (Br <sub>2</sub> )	0.44	FM2	(KBr): C=O 1639.4
10	N7	AS1	A1	C1	Abspaltung der Boc-Schutzgruppe mit methanolischer HCl-Lösung	57.6	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 829/31/33 (Br <sub>2</sub> )	0.32	FM2	(KBr): C=O 1639.4
20	N2	AS3	A1	C1		43	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 700/2/4 (Br <sub>2</sub> )	0.41	FM2	(KBr): C=O 1643.3; 1676.0
283	N102	AS4	A3	C4	NEt <sub>3</sub> als Base	65	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 864/6/8 (Br <sub>2</sub> )	0.24	FM1	(KBr): C=O 1637.5; 1676

Beispiel 10

Herstellung von Verbindungen der allgemeinen Formel:



1- [N<sup>2</sup>- [N- [4- (2,3-Dichlorphenyl) -1-piperaziny] carbonyl] -3,5-dibrom-D-tyrosyl] -L-lysyl] -4- (4-pyridinyl) -piperazin-tris- (trifluoracetat) (Lfd. Nr. 74)

Zu der Lösung von 0.35 g (2.1 mmol) CDT in 50 ml Tetrahydrofuran gab man unter Kühlung (0 °C) und Rühren 1.0 g (1.4 mmol) 1- [N<sup>2</sup>- (3,5-Dibrom-D-tyrosyl) -N<sup>6</sup>- [(1,1-dimethylethoxy) carbonyl] -L-lysyl] -4- (4-pyridinyl) -piperazin und rührte 30 Minuten bei 0°C und weitere 30 Minuten bei Raumtemperatur. Nach Zugabe von 0.47 g (1.75 mmol) 1- (2,3-Dichlorphenyl)piperazin-hydrochlorid und 0.25 ml Triethylamin wurde das Reaktionsgemisch 5 Stunden unter Rückfluß gekocht und nach dem Erkalten mit 70 ml gesättigter wässriger Natriumhydrogencarbonat-Lösung versetzt. Die organische Phase wurde abgetrennt, die wässrige Phase zweimal

mit je 50 ml Tetrahydrofuran ausgeschüttelt. Die vereinigten organischen Phasen wurde mit gesättigter wässriger Kochsalz-Lösung gewaschen, über Magnesiumsulfat getrocknet, filtriert und im Vakuum eingeengt. Der Rückstand wurde mit Äther verrieben, abgenutscht und anschließend 2 Stunden mit einer Mischung aus 50ml Dichlormethan und 5 ml Trifluoressigsäure gerührt. Nach Einengen des Reaktionsgemisches im Vakuum und Verreiben des Rückstandes mit Äther verblieben 0.8 g (47% der Theorie) eines amorphen Feststoffes.

IR (KBr): 1643.3, 1676  $\text{cm}^{-1}$  (C=O)

R<sub>f</sub>: 0.78 (FM7)

ESI-MS: (M+H)<sup>+</sup> = 867/869/871/873/875 (Br<sub>2</sub>, Cl<sub>2</sub>)

(M+2H)<sup>++</sup> = 434/435/436/437 (Br<sub>2</sub>, Cl<sub>2</sub>)

Entsprechend wurden hergestellt (jeweils n = 1):

Lfd. Nr.	RCO	R <sup>2</sup>	A	NR <sup>3</sup> R <sup>4</sup>	% Ausbeute	MS	R <sub>f</sub>	Fließmittel	IR [cm <sup>-1</sup> ]
36	N29	AS1	A1	C1	17.3	ESI : (M+H) <sup>+</sup> = 889/91/93 (Br <sub>2</sub> )	0.35	MeOH/NH <sub>4</sub> OH = 9/1 (v/v)	(KBr): C=O 1643.3; 1674.1
208	N15	AS1	A1	C1	53.5	ESI : (M+H) <sup>+</sup> = 854/6/8 (Br <sub>2</sub> )	0.43	FM2	(KBr): C=O 1691.5; 1635.5
209	N15	AS1	A1	C1	47.7	ESI : (M+H) <sup>+</sup> = 854/6/8 (Br <sub>2</sub> )	0.55	FM2	(KBr): C=O 1695.3; 1637.5
210	N15	AS1	A1	C1	28	ESI : (M+H) <sup>+</sup> = 854/6/8 (Br <sub>2</sub> )	0.48	FM2	(KBr): C=O 1689.5; 1639.4
75	N50	AS1	A1	C1	16.5	ESI : (M+H) <sup>+</sup> = 867/69/71/73/75 (Br <sub>2</sub> , Cl <sub>2</sub> )	0.63	FM2	(KBr): C=O 1643.3; 1676.0;
74	N49	AS1	A1	C1	47	ESI : (M+H) <sup>+</sup> = 867/69/71/73/75 (Br <sub>2</sub> , Cl <sub>2</sub> )	0.65	FM2	(KBr): C=O 1643.3; 1676.0
76	N51	AS1	A1	C1	13.4	ESI : (M+H) <sup>+</sup> = 824/6/8 (Br <sub>2</sub> )	0.58	FM2	(KBr): C=O 1643.3; 1676.0; CN 2219.9
79	N52	AS1	A1	C1	11.4	ESI : (M+H) <sup>+</sup> = 901/3/5/7 (Br <sub>2</sub> , Cl)	0.59	FM2	(KBr): C=O 1645.2; 1676.3
45	N37	AS1	A1	C1	43	ESI : (M+H) <sup>+</sup> = 784/6/8 (Br <sub>2</sub> )	0.6	FM2	(KBr): C=O 1643.3; 1678.0
39	N32	AS1	A1	C1	48.3	ESI : (M+H) <sup>+</sup> = 795/7/9 (Br <sub>2</sub> )	0.57	FM2	(KBr): C=O 1643.3; 1678.0
38	N31	AS1	A1	C1	54.1	ESI : (M+H) <sup>+</sup> = 844/6/8 (Br <sub>2</sub> )	0.6	FM2	(KBr): C=O 1643.3; 1678.0; NO <sub>2</sub> 1543.0
37	N30	AS1	A1	C1	61.6	ESI : (M+H) <sup>+</sup> = 813/5/7 (Br <sub>2</sub> )	0.6	FM2	(KBr): C=O 1643.3; 1676.0
35	N28	AS1	A1	C1	74.8	ESI : (M+H) <sup>+</sup> = 800/2/4 (Br <sub>2</sub> )	0.55	FM2	(KBr): C=O 1639.4;
34	N27	AS1	A1	C1	36.8	ESI : (M+H) <sup>+</sup> = 800/2/4 (Br <sub>2</sub> )	0.43	FM2	(KBr): C=O 1641.3; 1714.6; NH <sup>+</sup> 3409.9
32	N25	AS1	A1	C1	50.0	ESI : (M+H) <sup>+</sup> = 737/39/41 (Br <sub>2</sub> )	0.44	FM2	(KBr): C=O 1645.2; 1678.3
33	N26	AS1	A1	C1	42	ESI : (M+H) <sup>+</sup> = 767/69/71 (Br <sub>2</sub> )	0.33	FM2	(KBr): C=O 1676.0
40	N33	AS1	A1	C1	14.5	ESI : (M+H) <sup>+</sup> = 802/4/6 (Br <sub>2</sub> )	0.58	FM2	(KBr): C=O 1643.3; 1676.0

Lfd. Nr.	RCO	R <sup>2</sup>	A	NR <sup>3</sup> R <sup>4</sup>	% Ausbeute	MS	R <sub>f</sub>	Fließmittel	IR [cm <sup>-1</sup> ]
28	N6	AS3	A1	C1	67.2	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 741/3/5 (Cl <sub>2</sub> )	0.43	FM2	(KBr): C=O 1641.3; 1716.5
64	N23	AS1	A1	C4	39	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 832/4/6/8 (Br <sub>2</sub> , Cl)	0.68	FM2	(KBr): C=O 1627.8; 1678.0
65	N15	AS1	A1	C4	41	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 853/5/7 (Br <sub>2</sub> )	0.61	FM2	(KBr): C=O 1631.7; 1695.3
365	N111	AS1	A1	C1	36.9	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 839/41/43 (Br <sub>2</sub> )	0.09	FM1	(KBr): C=O 1626/1676

Beispiel 11

1- [N<sup>2</sup>- [N- [[[2- (2,5-Dimethoxyphenyl) ethyl] amino] carbonyl] -3,5 dibrom-D,L-tyrosyl] -L-lysyl] -4- (4-pyridinyl) -piperazin  
(Lfd. Nr. 3)

Die Mischung aus 0.8 g (0.84 mmol) 1- [N<sup>2</sup>- [N- [[[2- (2,5-Dimethoxyphenyl) ethyl] amino] carbonyl] -3,5-dibrom-D-tyrosyl] -N<sup>6</sup>- [(phenylmethoxy) carbonyl] -L-lysyl] -4- (4-pyridinyl) -piperazin, 50 ml Eisessig, 25 ml einer 33proz. Lösung von Bromwasserstoff in Eisessig und 2 ml Anisol wurde 12 Stunden bei Raumtemperatur gerührt. Das Reaktionsgemisch wurde in Diethylether eingerührt und der entstandene Niederschlag abgenutscht. Der feste Rückstand wurde säulenchromatographisch (MN-Kieselgel 60, Macherey-Nagel, 70-230 mesh ASTM, Fließmittel: Essigester/Methanol/konz. wässriges Ammoniak = 8/2/0.2 (v/v/v)) gereinigt. Man erhielt 0.3 g (44 % der Theorie) des gesuchten Produkts als amorphe Festsubstanz.

IR (KBr): 1643.3 cm<sup>-1</sup> (C=O)

R<sub>f</sub>: 0.17 (Essigester/Methanol/konz. wässriges Ammoniak = 6/4/1)

ESI-MS: (M+H)<sup>+</sup> = 818/820/822 (Br<sub>2</sub>)

(M+2H)<sup>++</sup> = 409.5/410.5/411.5 (Br<sub>2</sub>)



Beispiel 12

1-[N<sup>2</sup>-[3,5-Dibrom-N-[[[2-(3-methoxyphenyl)ethyl]amino]carbonyl]-D-tyrosyl]-L-arginyl]-4-(4-pyridinyl)-piperazin-bis-(trifluoracetat) (Lfd. Nr. 4)

Die gerührte Mischung aus 20 ml Trifluoressigsäure, 1.3 ml Anisol und 0.9 ml Ethandithiol wurde unter Eiskühlung mit 2.1 g (1.9 mmol) festem 1-[N<sup>2</sup>-[3,5-Dibrom-N-[[[2-(3-methoxyphenyl)ethyl]amino]carbonyl]-D-tyrosyl]-N<sup>G</sup>-(2,2,5,7,8-pentamethylchroman-6-sulfonyl)-L-arginyl]-4-(4-pyridinyl)-piperazin versetzt und weitere 45 Minuten unter Eiskühlung, danach 3 Stunden bei Raumtemperatur gerührt. Der entstandene Niederschlag wurde abgenutscht und verworfen, das Filtrat im Vakuum eingeeengt, der verbliebene Rückstand mit Toluol versetzt und nochmals im Vakuum eingedampft. Der so erhaltene feste Rückstand wurde mit einer Mischung aus Diethylether und Aceton verrieben und der entstehende weiße Feststoff abgenutscht und getrocknet. Man erhielt 1.7 g (65% der Theorie) der gesuchten Titelverbindung.

IR (KBr): 1674, 1645 cm<sup>-1</sup> (C=O)

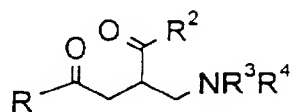
R<sub>f</sub>: 0.15 (FM: BuOH/ACOH/H<sub>2</sub>O 4/1/1 (v/v/v))

ESI-MS: (M+H)<sup>+</sup> = 816/818/820 (Br<sub>2</sub>)

(M+2H)<sup>++</sup> = 408.6/409.6/410.6 (Br<sub>2</sub>)

Beispiel 13

Herstellung von Verbindungen der allgemeinen Formel:



(R,S)-1-[2-(4-Amino-3,5-dibrombenzoyl)-4-[4-(3,4-dihydro-2(1H)-oxochinazolin-3-yl)-1-piperidinyl]-4-oxobutyl]-4-(4-pyridinyl)-piperidin (Lfd. Nr. 291)

Die Mischung aus 0.97 g (1.8 mmol) (R,S)-4-Amino-3,5-dibrom-γ-oxo-β-[[4-(4-pyridinyl)-1-piperidinyl]methyl]-benzenbutansäure,

0.48g (1.8 mmol) 4-(3,4-Dihydro-2(1H)-oxochinazolin-3-yl)-piperidin, 2 ml Triethylamin, 0.58 g (1.8 mmol) TBTU, 0.24 g (1.8 mmol) HOBt, 25 ml THF und 25 ml DMF wurde 4 Stunden bei Raumtemperatur gerührt. Das Reaktionsgemisch wurde im Vakuum eingengt, der Rückstand in einer Mischung aus Essigsäureethylester und Methanol (95/5 (v/v)) aufgenommen und mit gesättigter wäßriger Natriumhydrogencarbonat-Lösung gewaschen. Die organische Phase wurde getrocknet und im Vakuum eingengt. Der Rückstand wurde säulenchromatographisch (MN-Kieselgel 60, Macherey-Nagel, 70-230 mesh ASTM, Fließmittel: Essigester/Methanol = 9/1 (v/v); anschließend MN-Kieselgel 60, Macherey-Nagel, 70-230 mesh ASTM, Fließmittel: Methylenchlorid/Ethanol = 9/1 (v/v)) gereinigt. Man erhielt 0.2 g (15% der Theorie) des gesuchten Produkts als weiße amorphe Festsubstanz.

IR (KBr):  $1668.3\text{ cm}^{-1}$  (C=O)

R<sub>f</sub>: 0.5 (FM2)

ESI-MS: (M+H)<sup>+</sup> = 737/739/741 (Br<sub>2</sub>)

(M+Na)<sup>+</sup> = 759/761/763 (Br<sub>2</sub>)

Analog wurden hergestellt:

Lfd. Nr.	RCO	R <sup>2</sup>	NR3R4	% Ausbeute	MS	R <sub>f</sub>	Fließmittel	IR [cm <sup>-1</sup> ]
291	N66	AS4	C4	15	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 737/39/41 (Br <sub>2</sub> )	0.36	CH <sub>2</sub> Cl <sub>2</sub> / EtOH	(KBr): C=O 1668
296	N66	AS4	C8	14	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 743/5/7 (Br <sub>2</sub> )	0.66	FM1	(KBr): C=O 1668
302	N71	AS4	C8	19	ESI: (M+H) <sup>+</sup> = 755/7/9 (Br <sub>2</sub> )	0.54	FM1	(KBr): C=O 1682

Beispiel 14

1-[4-Amino-N-[[4-[7-(aminocarbonyl)-3,4-dihydro-2(1H)-oxochinazolin-3-yl]-1-piperidinyl]carbonyl]-3,5-dibrom-D-phenylalanyl]-4-(4-pyridinyl)-piperidin (Lfd. Nr. 312)

a) 1-[4-Amino-3,5-dibrom-N-[[4-[3,4-dihydro-7-(methoxycarbonyl)-2(1H)-oxochinazolin-3-yl]-1-piperidinyl]carbonyl]-D-phenylalanyl]-4-(4-pyridinyl)-piperidin (Lfd. Nr. 307)

Hergestellt analog Beispiel 3 aus 3,4-Dihydro-3-(4-piperidinyl)-2(1H)-oxochinazolin-7-carbonsäuremethylester, 1-[4-Amino-3,5-dibrom-D-phenylalanyl]-4-(4-pyridinyl)-piperidin und CDT in einer Ausbeute von 27.2 % der Theorie. Farblose, amorphe Substanz vom  $R_f$  0.5 (Fließmittel: Dichlormethan/ Cyclohexan/ Methanol/ konz. Ammoniak = 7/1.5/1.5/0.2 (v/v/v/v)).

IR(KBr): 1718.5, 1670.3, 1618.2  $\text{cm}^{-1}$  (C=O)

ESI-MS:  $(M+H)^+$  = 796/798/800 ( $\text{Br}_2$ )

$(M+Na)^+$  = 818/820/822 ( $\text{Br}_2$ )

Entsprechend wurden erhalten:

Aus 3,4-Dihydro-3-(4-piperidinyl)-2(1H)-oxochinazolin-7-carbonsäuremethylester, 1-[4-Amino-3,5-dibrom-D-phenylalanyl]-4-(1-piperidinyl)-piperidin und CDT in einer Ausbeute von 30.3 % der Theorie das 1-[4-Amino-3,5-dibrom-N-[[4-[3,4-dihydro-7-(methoxycarbonyl)-2(1H)-oxochinazolin-3-yl]-1-piperidinyl]carbonyl]-D-phenylalanyl]-4-(1-piperidinyl)-piperidin (Lfd. Nr. 304) vom  $R_f$  = 0.75 (FM1).

IR(KBr): 1720.4, 1668.3, 1620.1  $\text{cm}^{-1}$  (C=O)

ESI-MS:  $(M+H)^+$  = 802/804/806 ( $\text{Br}_2$ )

$(M+Na)^+$  = 824/826/828 ( $\text{Br}_2$ )

Aus 3,4-Dihydro-3-(4-piperidinyl)-2(1H)-oxochinazolin-7-carbonsäuremethylester, 1-(3,5-Dibrom-D-tyrosyl)-4-(1-piperidinyl)-piperidin und CDT in einer Ausbeute von 35 % der Theorie das 1-[3,5-Dibrom-N-[[4-[7-(methoxycarbonyl)-3,4-dihydro-2(1H)-oxochinazolin-3-yl]-1-piperidinyl]carbonyl]-D-tyrosyl]-4-(1-piperidinyl)-piperidin (Lfd. Nr. 422) vom  $R_f$  0.54 (Fließmittel:

Dichlormethan/ Cyclohexan/ Methanol/ konz. Ammoniak =  
7/1.5/1.5/0.2 (v/v/v/v)).

IR(KBr): 1720.4, 1668.3, 1627.8  $\text{cm}^{-1}$  (C=O)

ESI-MS: (M+H)<sup>+</sup> = 803/805/807 (Br<sub>2</sub>)

(M+Na)<sup>+</sup> = 825/827/829 (Br<sub>2</sub>)

Aus 3,4-Dihydro-3-(4-piperidiny1)-2(1H)-oxochinazolin-7-carbonsäuremethylester, 1-(3,5-Dibrom-D-tyrosyl)-4-(4-pyridiny1)-piperidin und CDT in einer Ausbeute von 45 % der Theorie das 1-[3,5-Dibrom-N-[[4-[7-(methoxycarbonyl)-3,4-dihydro-2(1H)-oxochinazolin-3-yl]-1-piperidiny1]carbonyl]-D-tyrosyl]-4-(4-pyridiny1)-piperidin (Lfd. Nr. 420) vom R<sub>f</sub> 0.56 (FM1).

IR(KBr): 1718.5, 1664.5, 1624.0  $\text{cm}^{-1}$  (C=O)

ESI-MS: (M+H)<sup>+</sup> = 797/799/801 (Br<sub>2</sub>)

(M+Na)<sup>+</sup> = 819/821/823 (Br<sub>2</sub>)

b) 1-[4-Amino-3,5-dibrom-N-[[4-[3,4-dihydro-7-(hydroxycarbonyl)-2(1H)-oxochinazolin-3-yl]-1-piperidiny1]carbonyl]-D-phenylalany1]-4-(4-pyridiny1)-piperidin (Lfd. Nr. 309)

Hergestellt analog Beispiel A37) aus 1-[4-Amino-3,5-dibrom-N-[[4-[3,4-dihydro-7-(methoxycarbonyl)-2(1H)-oxochinazolin-3-yl]-1-piperidiny1]carbonyl]-D-phenylalany1]-4-(4-pyridiny1)-piperidin durch Verseifung mit Lithiumhydroxid in einer Ausbeute von 95 % der Theorie. Farblose, amorphe Substanz vom R<sub>f</sub> 0.25 (Fließmittel: Dichlormethan/ Methanol/ konz. Ammoniak = 7.5/2.5/0.5 (v/v/v)).

IR(KBr): 1666.4, 1614.3  $\text{cm}^{-1}$  (C=O)

ESI-MS: (M-H)<sup>-</sup> = 780/782/784 (Br<sub>2</sub>)

Entsprechend wurden erhalten:

Aus 1-[4-Amino-3,5-dibrom-N-[[4-[3,4-dihydro-7-(methoxycarbonyl)-2(1H)-oxochinazolin-3-yl]-1-piperidiny1]carbonyl]-D-phenylalany1]-4-(1-piperidiny1)-piperidin in einer Ausbeute von 60.2 % der Theorie das 1-[4-Amino-3,5-dibrom-N-[[4-[3,4-dihydro-7-(hydroxycarbonyl)-2(1H)-oxochinazolin-3-yl]-1-piperidiny1]carbonyl]-D-phenylalany1]-4-(1-piperidiny1)-piperidin (Lfd. Nr. 306) vom R<sub>f</sub> 0.15 (FM1).

IR(KBr): 1635.5  $\text{cm}^{-1}$ , breit (C=O)

ESI-MS:  $(\text{M}+\text{H})^+ = 788/790/792$  ( $\text{Br}_2$ )

$(\text{M}+\text{Na})^+ = 810/812/814$  ( $\text{Br}_2$ )

Aus 1-[3,5-Dibrom-N-[[4-[7-(methoxycarbonyl)-3,4-dihydro-2(1H)-oxochinazolin-3-yl]-1-piperidinyl]carbonyl]-D-tyrosyl]-4-(1-piperidinyl)-piperidin in einer Ausbeute von 62 % der Theorie das 1-[3,5-Dibrom-N-[[4-[7-(hydroxycarbonyl)-3,4-dihydro-2(1H)-oxochinazolin-3-yl]-1-piperidinyl]carbonyl]-D-tyrosyl]-4-(1-piperidinyl)-piperidin (Lfd. Nr. 423) vom  $R_f$  0.03 (Fließmittel: Dichlormethan/ Cyclohexan/ Methanol/ konz. Ammoniak = 7/1.5/1.5/0.2 (v/v/v/v)).

IR(KBr): 1635.5  $\text{cm}^{-1}$ , breit (C=O)

ESI-MS:  $(\text{M}+\text{H})^+ = 789/791/793$  ( $\text{Br}_2$ )

Aus 1-[3,5-Dibrom-N-[[4-(1,3-dihydro-5-(methoxycarbonyl)-2(2H)-oxobenzimidazol-1-yl)-1-piperidinyl]carbonyl]-D-tyrosyl]-4-(4-pyridinyl)-piperidin in einer Ausbeute von 80 % der Theorie das 1-[3,5-Dibrom-N-[[4-(1,3-dihydro-5-(hydroxycarbonyl)-2(2H)-oxobenzimidazol-1-yl)-1-piperidinyl]carbonyl]-D-tyrosyl]-4-(4-pyridinyl)-piperidin (Lfd. Nr. 151). Farblose, amorphe

Substanz.

IR(KBr): 1701.1, 1625.9  $\text{cm}^{-1}$  (C=O)

ESI-MS:  $(\text{M}+\text{H})^+ = 767/769/771$  ( $\text{Br}_2$ )

$(\text{M}+2\text{H})^{++} = 383/384/385$  ( $\text{Br}_2$ )

Aus 1-[3,5-Dibrom-N-[[4-[7-(methoxycarbonyl)-3,4-dihydro-2(1H)-oxochinazolin-3-yl]-1-piperidinyl]carbonyl]-D-tyrosyl]-4-(4-pyridinyl)-piperidin in einer Ausbeute von 82 % der Theorie das 1-[3,5-Dibrom-N-[[4-[7-(hydroxycarbonyl)-3,4-dihydro-2(1H)-oxochinazolin-3-yl]-1-piperidinyl]carbonyl]-D-tyrosyl]-4-(4-pyridinyl)-piperidin (Lfd. Nr. 421) vom  $R_f$  0.03 (FM1).

Farblose, amorphe Substanz.

IR(KBr): 1625 breit  $\text{cm}^{-1}$  (C=O)

ESI-MS:  $(\text{M}+\text{H})^+ = 783/785/787$  ( $\text{Br}_2$ )

$(\text{M}+\text{Na})^+ = 805/807/809$  ( $\text{Br}_2$ )

c) 1-[4-Amino-N-[[4-[7-(aminocarbonyl)-3,4-dihydro-2(1H)-oxochinazolin-3-yl]-1-piperidinyl]carbonyl]-3,5-dibrom-D-phenylalanyl]-4-(4-pyridinyl)-piperidin (Lfd. Nr. 312)

Hergestellt analog Beispiel 1 aus 1-[4-Amino-3,5-dibrom-N-[[4-[3,4-dihydro-7-(hydroxycarbonyl)-2(1H)-oxochinazolin-3-yl]-1-piperidinyl]carbonyl]-D-phenylalanyl]-4-(4-pyridinyl)-piperidin und Ammoniumcarbonat in Gegenwart von TBTU in einer Ausbeute von 40.6 % der Theorie. Farblose, amorphe Substanz vom  $R_f$  0.8 (Fließmittel: Dichlormethan/ Methanol/ konz. Ammoniak = 7.5/2.5/0.5 (v/v/v)).

IR(KBr): 1670.3, 1616.3  $\text{cm}^{-1}$  (C=O)

ESI-MS:  $(M+H)^+$  = 781/783/785 ( $\text{Br}_2$ )

$(M+Na)^+$  = 803/805/807 ( $\text{Br}_2$ )

Entsprechend wurden erhalten:

Aus 1-[4-Amino-3,5-dibrom-N-[[4-[3,4-dihydro-7-(hydroxycarbonyl)-2(1H)-oxochinazolin-3-yl]-1-piperidinyl]carbonyl]-D-phenylalanyl]-4-(4-pyridinyl)-piperidin und Ethanolamin in einer Ausbeute von 34.6 % der Theorie das 1-[4-Amino-3,5-dibrom-N-[[4-[7-(2-hydroxyethylaminocarbonyl)-3,4-dihydro-2(1H)-oxochinazolin-3-yl]-1-piperidinyl]carbonyl]-D-phenylalanyl]-4-(4-pyridinyl)-piperidin (Lfd. Nr. 313) vom  $R_f$  = 0.7

(Fließmittel: Dichlormethan/Methanol/konz. Ammoniak =

7.5/2.5/0.5 v/v/v).

IR(KBr): 1662.5, 1618.2  $\text{cm}^{-1}$  (C=O)

ESI-MS:  $(M+H)^+$  = 825/827/829 ( $\text{Br}_2$ )

$(M+Na)^+$  = 847/849/851 ( $\text{Br}_2$ )

$(M+2H)^{++}$  = 413/414/415 ( $\text{Br}_2$ )

$(M+H+Na)^{++}$  = 424/425/426 ( $\text{Br}_2$ )

Aus 1-[4-Amino-3,5-dibrom-N-[[4-[3,4-dihydro-7-(hydroxycarbonyl)-2(1H)-oxochinazolin-3-yl]-1-piperidinyl]carbonyl]-D-phenylalanyl]-4-(4-pyridinyl)-piperidin und 1-Methylpiperazin in einer Ausbeute von 44.9 % der Theorie das 1-[4-Amino-3,5-dibrom-N-[[4-[7-[(4-methyl-1-piperazinyl)carbonyl]-3,4-dihydro-2(1H)-oxochinazolin-3-yl]-1-piperidinyl]carbonyl]-D-phenylalanyl]-4-(4-pyridinyl)-piperidin (Lfd. Nr. 430) vom  $R_f$  = 0.28

(Fließmittel: Essigsäureethylester/Methanol/konz. Ammoniak = 8/1.5/0.3 v/v/v).

IR(KBr): 1618.2  $\text{cm}^{-1}$  (C=O)

ESI-MS: (M+H)<sup>+</sup> = 864/866/868 (Br<sub>2</sub>)  
(M+Na)<sup>+</sup> = 886/888/890 (Br<sub>2</sub>)  
(M+2H)<sup>++</sup> = 432/433/434.7 (Br<sub>2</sub>)

Aus 1-[4-Amino-3,5-dibrom-N-[[4-[3,4-dihydro-7-(hydroxycarbonyl)-2(1H)-oxochinazolin-3-yl]-1-piperidinyl]carbonyl]-D-phenylalanyl]-4-(4-pyridinyl)-piperidin und Methyammoniumchlorid in einer Ausbeute von 37 % der Theorie das 1-[4-Amino-3,5-dibrom-N-[[4-[7-(methylaminocarbonyl)-3,4-dihydro-2(1H)-oxochinazolin-3-yl]-1-piperidinyl]carbonyl]-D-phenylalanyl]-4-(4-pyridinyl)-piperidin (Lfd. Nr. 424) vom R<sub>f</sub> = 0.49 (FM1).

IR(KBr): 1662.5, 1622  $\text{cm}^{-1}$  (C=O)

ESI-MS: (M+H)<sup>+</sup> = 795/797/799 (Br<sub>2</sub>)  
(M+Na)<sup>+</sup> = 817/819/821 (Br<sub>2</sub>)

Aus 1-[4-Amino-3,5-dibrom-N-[[4-[3,4-dihydro-7-(hydroxycarbonyl)-2(1H)-oxochinazolin-3-yl]-1-piperidinyl]carbonyl]-D-phenylalanyl]-4-(1-piperidinyl)-piperidin und Ammoniumcarbonat in einer Ausbeute von 12 % der Theorie das 1-[4-Amino-N-[[4-[7-(aminocarbonyl)-3,4-dihydro-2(1H)-oxochinazolin-3-yl]-1-piperidinyl]carbonyl]-3,5-dibrom-D-phenylalanyl]-4-(1-piperidinyl)-piperidin (Lfd. Nr. 310) vom R<sub>f</sub> = 0.7 (Fließmittel: Dichlormethan/Methanol/konz. Ammoniak = 7.5/2.5/0.5 (v/v/v)).

IR(KBr): 1670.3, 1618.2  $\text{cm}^{-1}$  (C=O)

ESI-MS: (M+H)<sup>+</sup> = 787/789/791 (Br<sub>2</sub>)

Aus 1-[4-Amino-3,5-dibrom-N-[[4-[3,4-dihydro-7-(hydroxycarbonyl)-2(1H)-oxochinazolin-3-yl]-1-piperidinyl]carbonyl]-D-phenylalanyl]-4-(1-piperidinyl)-piperidin und Ethanolamin in einer Ausbeute von 11.4 % der Theorie das 1-[4-Amino-3,5-dibrom-N-[[4-[7-(2-hydroxyethylaminocarbonyl)-3,4-dihydro-2(1H)-oxochinazolin-3-yl]-1-piperidinyl]carbonyl]-D-phenylalanyl]-4-(1-piperidinyl)-piperidin (Lfd. Nr. 311) vom R<sub>f</sub> = 0.65 (Fließmittel: Dichlormethan/Methanol/konz. Ammoniak = 7.5/2.5/0.5 (v/v/v)).

IR(KBr): 1660.6, 1620.1  $\text{cm}^{-1}$  (C=O)

ESI-MS: (M+H)<sup>+</sup> = 831/833/835 (Br<sub>2</sub>)

(M+2H)<sup>++</sup> = 416/417/418 (Br<sub>2</sub>)

(M+H+Na)<sup>++</sup> = 427/428/429 (Br<sub>2</sub>)

### Beispiel 15

4-(1-Acetyl-4-piperidiny)-1-[4-amino-3,5-dibrom-N-[[4-(3,4-dihydro-2(1H)-oxochinazolin-3-yl)-1-piperidiny]carbonyl]-D-phenylalanyl]-piperidin (Lfd. Nr. 372)

a) 1-[4-Amino-3,5-dibrom-D-phenylalanyl]-4-[1-(1,1-dimethylethoxycarbonyl)-4-piperidiny]-piperidin

Das Gemisch aus 5.60 g (0.01 mol) 4-Amino-3,5-dibrom-N<sup>2</sup>-(9-fluorenylmethoxycarbonyl)-D-phenylalanin, 1.35 g (0.01 mol) HOBt, 3.21 g (0.01 mol) TBTU, 1.29 g (0.01 mol) DIEA, 2.68 g (0.01 mol) 4-[1-(1,1-Dimethylethoxycarbonyl)-4-piperidiny]-piperidin und 150 ml Tetrahydrofuran wurde 2 Stunden bei Zimmertemperatur gerührt. Nach vollständiger Umsetzung gab man 20 ml Diethylamin zu und rührte weitere 18 Stunden bei Zimmertemperatur. Die Reaktionsmischung wurde im Vakuum eingedampft, der Rückstand in 200 ml Dichlormethan aufgenommen und nacheinander mit je 100 ml gesättigter Natriumchlorid-Lösung und gesättigter Natriumhydrogencarbonat-Lösung gewaschen und über Magnesiumsulfat getrocknet. Das nach Entfernen des Lösemittels verbleibende rötliche Öl wurde an Kieselgel (30 - 60  $\mu\text{m}$ ) unter Verwendung von anfangs Dichlormethan, dann FM4 zum Eluieren säulenchromatographisch gereinigt. Man erhielt die Titelverbindung in Form einer farblosen, amorphen Substanz und in einer Ausbeute von 4.31 g (73.3 % der Theorie).

IR(KBr): 1687.6  $\text{cm}^{-1}$  (C=O)

MS: M<sup>+</sup> = 586/588/590 (Br<sub>2</sub>)

b) 1-[4-Amino-3,5-dibrom-N-[[4-(3,4-dihydro-2(1H)-oxochinazolin-3-yl)-1-piperidiny]carbonyl]-D-phenylalanyl]-4-[1-(1,1-dimethylethoxycarbonyl)-4-piperidiny]-piperidin

Hergestellt analog Beispiel 4 aus 1-[4-Amino-3,5-dibrom-D-phenylalanyl]-4-[1-(1,1-dimethylethoxycarbonyl)-4-piperidiny]-pi-



peridin, CDT und 3,4-Dihydro-3-(4-piperidiny1)-2(1H)-china-  
zolinon in quantitativer Ausbeute. Farblose, amorphe Substanz.

IR(KBr):  $1676\text{ cm}^{-1}$  (C=O)

MS:  $(M+H)^+$  = 844/846/848 ( $\text{Br}_2$ )

$(M+Na)^+$  = 866/868/870 ( $\text{Br}_2$ )

c) 1-[4-Amino-3,5-dibrom-N-[[4-(3,4-dihydro-2(1H)-oxochina-  
zolin-3-yl)-1-piperidiny1]carbonyl]-D-phenylalany1]-4-(4-  
piperidiny1)-piperidin (Lfd. Nr. 521)

Hergestellt analog Beispiel Alb), jedoch unter Verwendung von  
Natronlauge an Stelle von Ammoniak, aus 1-[4-Amino-3,5-dibrom-  
N-[[4-(3,4-dihydro-2(1H)-oxochinazolin-3-yl)-1-piperidiny1]-  
carbonyl]-D-phenylalany1]-4-[1-(1,1-dimethylethoxycarbonyl)-4-  
piperidiny1]-piperidin durch Behandlung mit Trifluoressigsäure  
in einer Ausbeute von 75 % der Theorie. Farblose, amorphe Sub-  
stanz.

IR(KBr):  $1666.4, 1620.1\text{ cm}^{-1}$  (C=O)

MS:  $(M+H)^+$  = 744/746/748 ( $\text{Br}_2$ )

$(M+2H)^{++}$  = 372/373/374.5 ( $\text{Br}_2$ )

d) 4-(1-Acetyl-4-piperidiny1)-1-[4-amino-3,5-dibrom-N-[[4-(3,4-  
dihydro-2(1H)-oxochinazolin-3-yl)-1-piperidiny1]carbonyl]-D-  
phenylalany1]-piperidin (Lfd. Nr. 372)

Die Lösung von 0.372 g (0.499 mmol) 1-[4-Amino-3,5-dibrom-N-  
[[4-(3,4-dihydro-2(1H)-oxochinazolin-3-yl)-1-piperidiny1]car-  
bonyl]-D-phenylalany1]-4-(4-piperidiny1)-piperidin und 0.07 g  
(5.5 mmol) DIEA in 50 ml Dichlormethan wurde unter äußerer  
Kühlung mit Eiswasser tropfenweise mit 0.043 g (5.48 mmol)  
Acetylchlorid versetzt und anschließend 1 Stunde bei Zimmer-  
temperatur gerührt. Das Lösemittel wurde im Vakuum entfernt,  
der Rückstand mit Wasser verrührt und filtriert. Der Filter-  
rückstand wurde im Vakuum getrocknet und an Kieselgel  
(30-60  $\mu\text{m}$ ) unter Verwendung von FM4 zum Eluieren säulenchro-  
matographisch gereinigt. Die geeigneten Eluate wurden einge-  
dampft, der Rückstand mit Diethylether verrieben und abge-

nutscht. Man erhielt 230 mg (58.5 % der Theorie) an farblosen Kristallen.

IR(KBr):  $1622\text{ cm}^{-1}$  (C=O)

MS:  $(M+H)^+$  = 786/788/790 ( $\text{Br}_2$ )

$(M+Na)^+$  = 808/810/812 ( $\text{Br}_2$ )

Entsprechend wurde erhalten:

1-[4-Amino-3,5-dibrom-N-[[4-[3,4-dihydro-2(1H)-oxochinazolin-3-yl]-1-piperidinyl]carbonyl]-D-phenylalanyl]-4-(1-benzoyl-4-piperidinyl)-piperidin (Lfd. Nr. (485)).

Farblose Kristalle

R<sub>f</sub> 0.74 (FM1)

IR(KBr):  $1626, 1668\text{ cm}^{-1}$  (C=O)

ESI-MS:  $(M+H)^+$  = 848/850/852 ( $\text{Br}_2$ )

#### Beispiel 16

1-[4-Amino-3,5-dibrom-N-[[4-[3,4-dihydro-2(1H)-oxochinazolin-3-yl]-1-piperidinyl]carbonyl]-D-phenylalanyl]-4-(1-methylsulfonyl-4-piperidinyl)-piperidin (Lfd. Nr. 486)

Die Lösung von 0.372 g (0.499 mmol) 1-[4-Amino-3,5-dibrom-N-[[4-(3,4-dihydro-2(1H)-oxochinazolin-3-yl)-1-piperidinyl]carbonyl]-D-phenylalanyl]-4-(4-piperidinyl)-piperidin und 0.07 g (5.5 mmol) DIEA in 50 ml Dichlormethan wurde unter äußerer Kühlung mit Eiswasser tropfenweise mit 0.063 g (5.5 mmol) Methansulfonylchlorid versetzt und anschließend 1 Stunde bei Zimmertemperatur gerührt. Das Lösemittel wurde im Vakuum entfernt, der Rückstand mit Wasser verrührt und filtriert. Der Filtrerrückstand wurde im Vakuum getrocknet und an Kieselgel (30-60  $\mu\text{m}$ ) unter Verwendung von anfangs Dichlormethan, dann FM4 zum Eluieren säulenchromatographisch gereinigt. Die geeigneten Eluate wurden eingedampft, der Rückstand mit Diethylether verrieben und abgenutscht. Man erhielt 220 mg (53.5 % der Theorie) an farblosen Kristallen.

IR(KBr):  $1668, 1618\text{ cm}^{-1}$  (C=O)

MS:  $(M+H)^+$  = 822/824/826 ( $Br_2$ )  
 $(M+Na)^+$  = 844/846/848 ( $Br_2$ )  
 $(M+K)^+$  = 860/862/864 ( $Br_2$ )

Entsprechend wurden erhalten:

(1) 1-[3,5-Dibrom-N-[[4-(3,4-dihydro-2(1H)-oxochinazolin-3-yl)-1-piperidinyl]carbonyl]-4-(methylsulfonyloxy)-D-phenylalanyl]-4-[1-(methylsulfonyl)-4-piperidinyl]-piperidin (Lfd. Nr. (523)) in einer Ausbeute von 12 % der Theorie.

$R_f$  0.54 (FM1)

IR(KBr): 1628, 1665  $cm^{-1}$  (C=O)

ESI-MS:  $(M+H)^+$  = 901/903/905 ( $Br_2$ )

(2) 1-[3,5-Dibrom-N-[[4-(3,4-dihydro-2(1H)-oxochinazolin-3-yl)-1-piperidinyl]carbonyl]-D-tyrosyl]-4-[1-(methylsulfonyl)-4-piperidinyl]-piperidin (Lfd. Nr. (524)) in einer Ausbeute von 12 % der Theorie.

$R_f$  0.50 (FM1)

ESI-MS:  $(M+H)^+$  = 823/825/827 ( $Br_2$ )

(3) (R,S)-1-[4-[4-(3,4-Dihydro-2(1H)-oxochinazolin-3-yl)-1-piperidinyl]-2-[(1-naphthyl)methyl]-1,4-dioxobutyl]-4-[1-(methylsulfonyl)-4-piperidinyl]-piperidin (Lfd. Nr. (668)) in einer Ausbeute von 56 % der Theorie.

$R_f$  0.70 (FM1)

IR(KBr): 1630, 1666  $cm^{-1}$  (C=O)

MS:  $M^+$  = 699

#### Beispiel 17

1-[4-Amino-3,5-dibrom-N-[[4-[3,4-dihydro-2(1H)-oxochinazolin-3-yl]-1-piperidinyl]carbonyl]-D-phenylalanyl]-4-[1-(3-carboxy-1-oxopropyl)-4-piperidinyl]-piperidin (Lfd. Nr. 487)

Die Mischung aus 0.372 g (0.499 mmol) 1-[4-Amino-3,5-dibrom-N-[[4-(3,4-dihydro-2(1H)-oxochinazolin-3-yl)-1-piperidinyl]carbonyl]-D-phenylalanyl]-4-(4-piperidinyl)-piperidin, 0.11 g (1.1

mmol) Bernsteinsäureanhydrid und 150 ml Tetrahydrofuran wurde 1 Stunde unter Rückfluß gekocht. Das Reaktionsgemisch wurde im Vakuum vom Lösemittel befreit, der Rückstand an Kieselgel (30-60  $\mu\text{m}$ ) unter Verwendung von FM1 zum Eluieren säulenchromatographisch gereinigt. Die geeigneten Eluate wurden eingedampft, der Rückstand mit Diethylether verrieben und abgenutscht. Man erhielt 175 mg (41.5 % der Theorie) an farblosen Kristallen.

IR(KBr): 1668, 1608  $\text{cm}^{-1}$  (C=O)

MS: (M-H)<sup>-</sup> = 842/844/846 ( $\text{Br}_2$ )

(M+Na)<sup>+</sup> = 868/870/872 ( $\text{Br}_2$ )

### Beispiel 18

1-[4-Amino-3,5-dibrom-N-[[4-[3,4-dihydro-2(1H)-oxochinazolin-3-yl]-1-piperidinyl]carbonyl]-D-phenylalanyl]-4-(1-hexyl-4-piperidinyl)-piperidin (Lfd. Nr. 488)

Das Gemisch aus 0.372 g (0.499 mmol) 1-[4-Amino-3,5-dibrom-N-[[4-(3,4-dihydro-2(1H)-oxochinazolin-3-yl)-1-piperidinyl]carbonyl]-D-phenylalanyl]-4-(4-piperidinyl)-piperidin, 0.05 g (0.499 mmol) Hexanal, 0.03 g (0.5 mmol) Eisessig und 150 ml Tetrahydrofuran wurde 1 Stunde bei Zimmertemperatur gerührt. Nach Zugabe von 0.116 g (0.52 mmol) 95proz. Natriumtriäthoxyborhydrid wurde weitere 2.5 Stunden bei Zimmertemperatur gehalten. Man befreite im Vakuum vom Lösemittel, verteilte den Rückstand zwischen 20proz. wässriger Natriumcarbonat-Lösung und Dichlormethan, trocknete die organische Phase über Magnesiumsulfat und dampfte sie ein. Der Rückstand wurde an Kieselgel (30 - 60  $\mu\text{m}$ ) unter Verwendung von FM4 zum Eluieren säulenchromatographisch gereinigt. Die geeigneten Eluate wurden eingedampft, der Rückstand mit Diethylether verrieben und abgenutscht. Man erhielt 100 mg (24.2 % der Theorie) an farblosen Kristallen.

IR(KBr): 1666, 1620  $\text{cm}^{-1}$  (C=O)

MS: (M+H)<sup>+</sup> = 828/830/832 ( $\text{Br}_2$ )

(M+Na)<sup>+</sup> = 850/852/854 ( $\text{Br}_2$ )

Entsprechend wurden erhalten:

(1) 1-[4-Amino-3,5-dibrom-N-[[4-[3,4-dihydro-2(1H)-oxochinazolin-3-yl]-1-piperidinyl]carbonyl]-D-phenylalanyl]-4-(1-cyclopropylmethyl-4-piperidinyl)-piperidin (Lfd. Nr. (489)) in einer Ausbeute von 23 % der Theorie.

R<sub>f</sub> 0.65 (FM1)

IR(KBr): 1622, 1666 cm<sup>-1</sup> (C=O)

ESI-MS: (M+H)<sup>+</sup> = 798/800/802 (Br<sub>2</sub>)

(2) 1-[4-Amino-3,5-dibrom-N-[[4-[3,4-dihydro-2(1H)-oxochinazolin-3-yl]-1-piperidinyl]carbonyl]-D-phenylalanyl]-4-[1-(ethoxycarbonylmethyl)-4-piperidinyl]-piperidin (Lfd. Nr. (493)) in einer Ausbeute von 43 % der Theorie.

R<sub>f</sub> 0.72 (FM1)

IR(KBr): 1620, 1666 cm<sup>-1</sup> (C=O)

ESI-MS: (M+H)<sup>+</sup> = 730/732/734 (Br<sub>2</sub>)

(3) 1-[3,5-Dibrom-N-[[4-[3,4-dihydro-2(1H)-oxochinazolin-3-yl]-1-piperidinyl]carbonyl]-D-tyrosyl]-4-[1-(cyclopropylmethyl)-4-piperidinyl]-piperidin (Lfd. Nr. (525)) in einer Ausbeute von 46.5 % der Theorie.

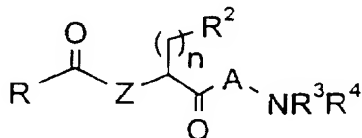
R<sub>f</sub> 0.50 (FM1)

IR(KBr): 1622, 1662 cm<sup>-1</sup> (C=O)

ESI-MS: (M+H)<sup>+</sup> = 799/801/803 (Br<sub>2</sub>)

### Beispiel 19

Herstellung von Verbindungen der allgemeinen Formel:



1-[N-[[4-[3,4-Dihydro-2(1H)-oxochinazolin-3-yl]-1-piperidinyl]-carbonyl]-3-ethenyl-D,L-phenylalanyl]-4-(hexahydro-1H-1-azepinyl)-piperidin (Lfd. Nr. 532)

Die Mischung aus 200 mg (3 mMol) 1-[3-Brom-N-[[4-[3,4-dihydro-2(1H)-oxochinazolin-3-yl]-1-piperidinyl]carbonyl]-D,L-phenylalanyl]-4-(hexahydro-1H-1-azepinyl)-piperidin, 108 mg (0.33 mMol) Vinyl-tributylzinn (ALDRICH No. 27143-8), 50 mg Tetrakis-(triphenylphosphin)-palladium (Merck No. 818193), einer Spur 2,6-Di-tert.-butyl-4-methylphenol und 10 ml wasserfreiem Toluol wurde 5 Stunden unter Rückfluß gekocht. Das erkaltete Reaktionsgemisch wurde über ein Aktivkohlefilter filtriert, das Filtrat im Vakuum eingedampft. Der verbliebene Rückstand wurde unter Verwendung von anfangs reinem Dichlormethan, dann von Methanol/konz. Ammoniak (9/1 v/v) zum Eluieren säulenchromatographisch an Kieselgel gereinigt. Die geeigneten Eluate wurden mit tert.-Butyl-methylether gründlich verrieben und abgenutscht. Man erhielt 60 mg (32.6 % der Theorie) an farblosen Kristallen vom  $R_f$  0.25 (FM1).

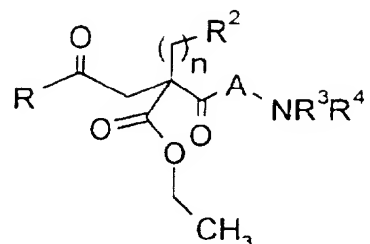
MS:  $M^+ = 612$

Analog wurden hergestellt (jeweils n=1):

Lfd. Nr.	RCO	Z	R <sup>2</sup>	A	NR <sup>3</sup> R <sup>4</sup>	% Ausbeute	MS	Fließmittel	R <sub>f</sub>	IR [cm <sup>-1</sup> ]
647	N66	CH <sub>2</sub>	AS40	A0	C8	75	El: M <sup>+</sup> = 611	FM1	0.6	(KBr): C=O 1639/1668
648	N66	CH <sub>2</sub>	AS41	A0	C8	56	El: M <sup>+</sup> = 647	FM1	0.7	(KBr): C=O 1639/1668
649	N66	CH <sub>2</sub>	AS42	A0	C8	8	El: M <sup>+</sup> = 648	FM1	0.6	(KBr): C=O 1635/1668
650	N66	CH <sub>2</sub>	AS43	A0	C8	11	El: M <sup>+</sup> = 654	FM1	0.6	(KBr): C=O 1635/1666
651	N66	CH <sub>2</sub>	AS44	A0	C8	84	El: M <sup>+</sup> = 637	FM1	0.6	(KBr): C=O 1633/1664
652	N66	CH <sub>2</sub>	AS45	A0	C8	83	El: M <sup>+</sup> = 613	FM1	0.6	(KBr): C=O 1637/1667

Beispiel 20

Herstellung von Verbindungen der allgemeinen Formel:



(R,S)-1-[4-[4-(3,4-Dihydro-2(1H)-oxochinazolin-3-yl)-1-piperidinyl]-2-(ethoxycarbonyl)-2-[[1-methyl-1H-indol-3-yl]methyl]-1,4-dioxobutyl]-4-(4-methyl-1-piperazinyl)-piperidin  
(Lfd. Nr. 599)

Hergestellt analog Beispiel 1 aus (R,S)-4-[4-(3,4-Dihydro-2(1H)-oxochinazolin-3-yl)-1-piperidinyl]-2-(ethoxycarbonyl)-2-[[1-methyl-1H-indol-3-yl]methyl]-4-oxobutansäure, 4-(4-Methyl-1-piperazinyl)piperidin und TBTU in einer Ausbeute von 10 % der Theorie. Farblose, amorphe Substanz vom  $R_f = 0.2$

(Dichlormethan/Methanol/konz. Ammoniak 90/10/1 v/v/v).

IR(KBr): 1722, 1662, 1637  $\text{cm}^{-1}$  (C=O)

MS:  $M^+ = 711$

Entsprechend erhielt man aus (R,S)-4-[4-(1,3-Dihydro-4-phenyl-2(2H)-oxoimidazol-1-yl)-1-piperidinyl]-2-(ethoxycarbonyl)-2-[[1-methyl-1H-indol-3-yl]methyl]-4-oxobutansäure, 4-(4-Methyl-1-piperazinyl)piperidin und TBTU das (R,S)-1-[4-[4-(Amino-carbonylamino)-1-piperidinyl]-2-(ethoxycarbonyl)-2-[[1-methyl-1H-indol-3-yl]methyl]-1,4-dioxobutyl]-4-(4-methyl-1-piperazinyl)-piperidin (Lfd. Nr. 601) in einer Ausbeute von 20 % der Theorie. Farblose, amorphe Substanz vom  $R_f = 0.25$

(Dichlormethan/Methanol/konz. Ammoniak 90/10/1 v/v/v).

ESI-MS:  $(M+H)^+ = 624$

$(M+Na)^+ = 646$

$(M+H+Na)^{++} = 323.8$

Beispiel 21

1-[3,5-Dibrom-N-[[4-(1,3-dihydro-2(2H)-oxobenzimidazol-1-yl)-1-piperidinyl]carbonyl]-D-tyrosyl]-4-(hydroxycarbonyl)-piperidin  
(Lfd. Nr. 211)

---

Hergestelllt analog Beispiel A38 aus 1-[3,5-Dibrom-N-[[4-(1,3-dihydro-2(2H)-oxobenzimidazol-1-yl)-1-piperidinyl]carbonyl]-D-tyrosyl]-4-(ethoxycarbonyl)-piperidin und wässriger Lithiumhydroxid-Lösung in einer Ausbeute von 79 % der Theorie.

Farblose, amorphe Substanz vom  $R_f$  0.54

(Essigsäureethylester/Methanol/Eisessig 9/1/0.3 v/v/v).

IR(KBr): 1691.5, 1622.0  $\text{cm}^{-1}$  (C=O)

ESI-MS:  $(M-H)^- = 690/2/4$  ( $\text{Br}_2$ )

Beispiel 22

1-[3,5-Dibrom-N-[[4-(1,3-dihydro-2(2H)-oxobenzimidazol-1-yl)-1-piperidinyl]carbonyl]-D-tyrosyl]-4-(4-piperidinyl)-piperazin  
(Lfd. Nr. 214)

---

Hergestelllt analog Beispiel A24 aus 3,5-Dibrom-N-[[4-(1,3-dihydro-2(2H)-oxobenzimidazol-1-yl)-1-piperidinyl]carbonyl]-D-tyrosin, 1-(1,1-Dimethylethoxycarbonyl)-4-(1-piperazinyl)-piperidin und TBTU sowie anschließende Umsetzung des erhaltenen Zwischenprodukts mit Trifluoressigsäure entsprechend Beispiel Alb) in einer Ausbeute von 4.2 % der Theorie. Farblose, amorphe Substanz vom  $R_f$  0.25 (FM1).

IR(KBr): 1624.0  $\text{cm}^{-1}$  (C=O)

ESI-MS:  $(M+H)^+ = 732/4/6$  ( $\text{Br}_2$ )



Beispiel 23

(R)-1-[2-[N-[[4-(1,3-Dihydro-2(2H)-oxobenzimidazol-1-yl)-1-piperidinyl]carbonyl]-N-methylamino]-3-(3,5-dibrom-4-hydroxyphenyl)-propyl]-4-(1-piperidinyl)-piperidin (Lfd. Nr. 219)

---

a) 1-(Chlorcarbonyl)-4-(1,3-dihydro-2(2H)-oxobenzimidazol-1-yl)-piperidin

---

Zur Lösung von 3.0 g (13.8 mMol) 4-(1,3-Dihydro-2(2H)-oxobenzimidazol-1-yl)piperidin und 2.7 ml (15 mMol) DIEA in 100 ml Toluol tropfte man unter äußerer Kühlung mit Eiswasser die Lösung von 1.8 ml (14.9 mMol) Diphosgen in 15 ml Toluol und hielt anschließend noch 17 Stunden bei Zimmertemperatur. Der Niederschlag wurde abgenußt, mit Petrolether gründlich gewaschen und anschließend in 50 ml Dichlormethan gelöst. Die erhaltene Lösung wurde zweimal mit je 50 ml 7proz. wässriger Natriumhydrogencarbonat-Lösung ausgeschüttelt, über Natriumsulfat getrocknet und im Vakuum eingedampft. Man erhielt 3.0 g (78 % der Theorie) einer farblosen Substanz vom R<sub>f</sub> 0.25 (Dichlormethan / Aceton 9/1 v/v), die ohne Reinigung weiterverarbeitet wurde.

b) (R)-1-[3-(3,5-Dibrom-4-hydroxyphenyl)-2-(N-methylamino)-propyl]-4-(1-piperidinyl)-piperidin

---

Zu der Suspension von 2.3 g (60 mMol) Lithiumaluminiumhydrid in 100 ml wasserfreiem Tetrahydrofuran tropfte man unter Rühren und bei Zimmertemperatur die Lösung von 11.0 g (18.66 mMol) 1-[3,5-Dibrom-N-(1,1-dimethylethoxycarbonyl)-D-tyrosyl]-4-(1-piperidinyl)piperidin in 100 ml wasserfreiem Tetrahydrofuran. Man rührte noch 15 Minuten bei Zimmertemperatur und kochte anschließend 3 Stunden unter Rückfluß. Die erkaltete Mischung wurde mit 3 ml 20proz. wässriger Ammoniumchlorid-Lösung versetzt, dann mit Magnesiumsulfat getrocknet. Man filtrierte, wusch den Filterkuchen mit insgesamt 300 ml einer Essigsäure-ethylester-Methanol-Mischung (1/1 v/v) und dampfte die vereinigten Filtrate im Vakuum ein. Der Rückstand wurde an

Kieselgel unter Verwendung von Essigsäureethylester / Methanol (8/2 v/v) zum Eluieren säulenchromatographisch gereinigt. Aus den geeigneten Fraktionen isolierte man 1. 2.9 g (31 % der Theorie) einer farblosen Substanz vom  $R_f$  0.13 (Fließmittel: Methanol), die als 1-(3,5-Dibrom-N-methyl-D-tyrosyl)-4-(1-piperidiny)piperidin identifiziert wurde:

IR(KBr):  $1668.3 \text{ cm}^{-1}$  (C=O)

MS:  $M^+$  = 501/3/5 ( $\text{Br}_2$ )

und

2. 1.8 g (20 % der Theorie) einer farblosen Substanz vom  $R_f$  0.05 (Fließmittel: Methanol), die als die gesuchte Verbindung identifiziert wurde:

ESI-MS:  $(M+H)^+$  = 488/490/492 ( $\text{Br}_2$ )

$(M+2H)^{++}$  = 244/245/246.5 ( $\text{Br}_2$ )

c) (R)-1-[2-[N-[[4-(1,3-Dihydro-2(2H)-oxobenzimidazol-1-yl)-1-piperidiny]carbonyl]-N-methylamino]-3-(3,5-dibrom-4-hydroxyphenyl)-propyl]-4-(1-piperidiny)piperidin (Lfd. Nr. 219)

Zu der Mischung von 0.9 g (1.84 mMol) (R)-1-[3-(3,5-Dibrom-4-hydroxyphenyl)-2-(N-methylamino)-propyl]-4-(1-piperidiny)piperidin und 0.65 ml (3.7 mMol) DIEA in einem Gemisch aus 50 ml Tetrahydrofuran und 20 ml Dimethylformamid tropfte man die Lösung von 0.57 g (2.02 mMol) 1-(Chlorcarbonyl)-4-(1,3-dihydro-2(2H)-oxobenzimidazol-1-yl)-piperidin in 30 ml Dimethylformamid. Man ließ über Nacht bei Zimmertemperatur rühren und dampfte dann den Ansatz im Vakuum ein. Der Rückstand wurde mit 300 ml eines Tetrahydrofuran-Essigsäureethylester-Gemischs (1/1 v/v) behandelt und die entstandene Lösung mit zweimal je 100 ml einer gesättigten wässrigen Natriumhydrogencarbonat-Lösung ausgeschüttelt, über Natriumsulfat getrocknet und im Vakuum eingedampft. der Rückstand wurde an Kieselgel unter Verwendung von Dichlormethan/ Methanol (8.5/1.5 v/v) zum Eluieren säulenchromatographisch gereinigt. Aus den geeigneten Fraktionen isolierte man 390 mg (29 % der Theorie)

einer farblosen Substanz vom R<sub>f</sub> 0.46 (Dichlormethan/Cyclohexan/Methanol/konz. Ammoniak 75/15/15/2 v/v/v/v).

IR(KBr): 1695.3, 1624.0 cm<sup>-1</sup> (C=O)

ESI-MS: (M+H)<sup>+</sup> = 731/3/5 (Br<sub>2</sub>)

#### Beispiel 24

1-[3,5-Dibrom-N-[[4-[5-[(4-morpholinyl)carbonyl]-1,3-dihydro-2(2H)-oxobenzimidazol-1-yl]-1-piperidinyl]carbonyl]-D-tyrosyl]-4-(4-pyridinyl)-piperidin (Lfd. Nr. 223)

Zur Lösung von 400 mg (0.5 mMol) 1-[3,5-Dibrom-N-[[4-(1,3-dihydro-5-(hydroxycarbonyl)-2(2H)-oxobenzimidazol-1-yl)-1-piperidinyl]carbonyl]-D-tyrosyl]-4-(4-pyridinyl)-piperidin in 10 ml wasserfreiem Tetrahydrofuran gab man bei Zimmertemperatur 100 mg (0.6 mMol) N,N'-Carbonyldiimidazol, erwärmte anschließend 30 Minuten auf 50 °C und gab dann 90 mg (1 mMol) Morpholin zu. Nach zweistündigem Erwärmen auf 50 bis 60 °C wurde das Lösemittel im Vakuum entfernt und der Rückstand säulenchromatographisch an Kieselgel (30 - 60 µm) unter Verwendung von anfangs Dichlormethan, dann Dichlormethan/Methanol 9/1 (v/v), zuletzt von Dichlormethan / Methanol/konz. Ammoniak 9/1/0.2 (v/v/v) als Eluenten gereinigt. Aus den geeigneten Eluaten erhielt man 250 mg (60 % der Theorie) einer amorphen, farblosen Substanz.

IR(KBr): 1712.7, 1625.9 cm<sup>-1</sup> (C=O)

ESI-MS: (M+H)<sup>+</sup> = 838/840/842 (Br<sub>2</sub>)

(M+2H)<sup>++</sup> = 419/420/421.5 (Br<sub>2</sub>)

Entsprechend erhielt man:

Aus 1-[3,5-Dibrom-N-[[4-(1,3-dihydro-5-(hydroxycarbonyl)-2(2H)-oxobenzimidazol-1-yl)-1-piperidinyl]carbonyl]-D-tyrosyl]-4-(4-pyridinyl)-piperidin, 1-Methylpiperazin und N,N'-Carbonyldiimidazol das 1-[3,5-Dibrom-N-[[4-[5-[(4-methyl-1-piperazinyl)-carbonyl]-1,3-dihydro-2(2H)-oxobenzimidazol-1-yl]-1-piperidinyl]carbonyl]-D-tyrosyl]-4-(4-pyridinyl)-piperidin (Lfd.

Nr. 224) in einer Ausbeute von 52 % der Theorie. Farblose, amorphe Substanz.

IR(KBr): 1710.8, 1625.9  $\text{cm}^{-1}$  (C=O)

ESI-MS:  $(\text{M}+\text{H})^+$  = 851/853/855 ( $\text{Br}_2$ )

$(\text{M}+2\text{H})^{++}$  = 426/427/428 ( $\text{Br}_2$ )

#### Beispiel 25

1-[4-Amino-3,5-dibrom-N-[[4-[3,4-dihydro-2(1H)-oxochinazolin-3-yl]-1-piperidinyl]carbonyl]-D-phenylalanyl]-4-[1-(carboxymethyl)-4-piperidinyl]-piperidin (Lfd. Nr. 494)

Hergestellt analog Beispiel A37, jedoch unter Verwendung von Tetrahydrofuran an Stelle von Methanol, aus 1-[4-Amino-3,5-dibrom-N-[[4-[3,4-dihydro-2(1H)-oxochinazolin-3-yl]-1-piperidinyl]carbonyl]-D-phenylalanyl]-4-[1-(ethoxycarbonylmethyl)-4-piperidinyl]-piperidin durch Einwirkung von wässriger Lithiumhydroxid-Lösung in einer Ausbeute von 51 % der Theorie. Farblose, amorphe Substanz.

ESI-MS:  $(\text{M}-\text{H})^-$  = 800/802/804 ( $\text{Br}_2$ )

$(\text{M}+\text{H})^+$  = 802/804/806 ( $\text{Br}_2$ )

$(\text{M}+\text{Na})^+$  = 824/826/828 ( $\text{Br}_2$ )

#### Beispiel 26

1-[3,5-Dibrom-N-[[4-(3,4-dihydro-2(1H)-oxochinazolin-3-yl)-1-piperidinyl]carbonyl]-D-tyrosyl]-4-[1-(hydroxycarbonylmethyl)-4-piperidinyl]-piperidin (Lfd. Nr. 526)

Hergestellt analog Beispiel 18 aus 1-[3,5-Dibrom-N-[[4-(3,4-dihydro-2(1H)-oxochinazolin-3-yl)-1-piperidinyl]carbonyl]-D-tyrosyl]-4-(4-piperidinyl)-piperidin, Glyoxylsäureethylester und Natriumtriacetoxyborhydrid sowie anschließende Verseifung des als Zwischenprodukt erhaltenen, aber nicht charakterisierten 1-[3,5-Dibrom-N-[[4-(3,4-dihydro-2(1H)-oxochinazolin-3-yl)-1-piperidinyl]carbonyl]-D-tyrosyl]-4-[1-(ethoxycarbonylmethyl)-4-piperidinyl]-piperidins mit Natronlauge entsprechend Beispiel A55. Man erhielt die farblose, amorphe Substanz in einer Ausbeute von 35 % der Theorie.

IR(KBr): 1625.9 breit  $\text{cm}^{-1}$  (C=O)

ESI-MS:  $(\text{M}+\text{H})^+$  = 803/805/807 ( $\text{Br}_2$ )

$(\text{M}+\text{Na})^+$  = 825/827/829 ( $\text{Br}_2$ )

### Beispiel 27

1-[4-Amino-N-[(4-amino-1-piperidiny]l)carbonyl]-3,5-dibrom-D-phenylalanyl]-4-(1-methyl-4-piperidiny]-piperidin (Lfd. Nr. 564)

Zu dem Gemisch aus 930 mg (1.48 mMol) 1-[4-Amino-3,5-dibrom-N-[(4-oxo-1-piperidiny]l)carbonyl]-D-phenylalanyl]-4-(1-methyl-4-piperidiny]-piperidin, 1143 mg (14.8 mMol) Ammoniumacetat (Merck No. 1115) und 30 ml wasserfreiem Methanol gab man unter Rühren und bei Zimmertemperatur 653 mg (10.4 mMol) 95proz. Natriumcyanoborhydrid (Aldrich 15.615-9) und rührte anschließend über Nacht. Der Ansatz wurde mit konz. Salzsäure auf einen  $\text{pH} \leq 2$  eingestellt und im Vakuum eingedampft. Der Rückstand wurde in Wasser aufgenommen und mit 40proz. Natronlauge alkalisch gestellt. Man extrahierte erschöpfend mit Dichlormethan, trocknete die vereinigten Extrakte über Natriumsulfat und dampfte sie im Vakuum ein. Der Rückstand wurde an 100 g Kieselgel (Amicon, 35 - 70  $\mu\text{m}$ ) unter Verwendung von Dichlormethan/Methanol/konz. Ammoniak (60/40/5 v/v/v) zum Eluieren säulenchromatographisch gereinigt. Aus den geeigneten Fraktionen isolierte man 250 mg (27 % der Theorie) der gesuchten Substanz als farbloses, amorphes Produkt vom  $R_f$  0.15 (Dichlormethan/Methanol/konz. Ammoniak 50/50/0.5 v/v/v).

IR(KBr): 1618 breit  $\text{cm}^{-1}$  (C=O)

ESI-MS:  $(\text{M}+\text{H})^+$  = 627/629/631 ( $\text{Br}_2$ )

$(\text{M}+\text{Na})^+$  = 649/651/653 ( $\text{Br}_2$ )

$(\text{M}+2\text{H})^{++}$  = 314/315/316 ( $\text{Br}_2$ )

Beispiel 28

(R,S)-1-[4-[4-(3,4-Dihydro-2(1H)-oxochinazolin-3-yl)-1-piperidinyl]-2-[(3,4-dichlorphenyl)methyl]-1,4-dioxobutyl]-4-(hydroxycarbonylmethyl)-piperidin (Lfd. Nr. 596)

Hergestellt analog Beispiel A55 aus (R,S)-1-[4-[4-(3,4-Dihydro-2(1H)-oxochinazolin-3-yl)-1-piperidinyl]-2-[(3,4-dichlorphenyl)methyl]-1,4-dioxobutyl]-4-(ethoxycarbonylmethyl)-piperidin durch Verseifung mit Natronlauge in einer Ausbeute von 86 % der Theorie. Farblose, amorphe Substanz vom  $R_f$  0.76 (Essigsäureethylester/Methanol/Eisessig 70/30/1 v/v/v).

IR(KBr): 1716, 1635  $\text{cm}^{-1}$  (C=O)

ESI-MS: (M-H)<sup>-</sup> = 613/615/617 (Cl<sub>2</sub>)

(M+H)<sup>+</sup> = 615/617/619 (Cl<sub>2</sub>)

(M+Na)<sup>+</sup> = 637/639/641 (Cl<sub>2</sub>)

Beispiel 29

1-[N-[[4-[3,4-Dihydro-2(1H)-oxochinazolin-3-yl]-1-piperidinyl]carbonyl]-3-(1H-tetrazol-5-yl)-D,L-phenylalanyl]-4-(1-piperidinyl)-piperidin (Lfd. Nr. 632)

Zu der Lösung von 1.6 g (2.68 mMol) 1-[3-Cyan-N-[[4-[3,4-dihydro-2(1H)-oxochinazolin-3-yl]-1-piperidinyl]carbonyl]-D,L-phenylalanyl]-4-(1-piperidinyl)-piperidin in 400 ml Toluol gab man 8.5 g (35 mMol) Tributylzinn(IV)-azid (Synthesis 1976, 330) und kochte die Mischung 4 Tage lang unter Rückfluß. Der nach dem Vertreiben des Lösemittels verbleibende Rückstand wurde mit Essigsäureethylester verrührt, der entstandene Niederschlag abgenutscht und unter Verwendung von FM1 als Eluens an Kieselgel säulenchromatographisch gereinigt. Nach üblicher weiterer Aufarbeitung erhielt man 400 mg (24 % der Theorie) an farblosen Kristallen vom  $R_f$  0.2 (FM1).

IR(KBr): 1653  $\text{cm}^{-1}$  (C=O)

ESI-MS: (M+H)<sup>+</sup> = 641

(M+Na)<sup>+</sup> = 663

Die nachfolgenden Beispiele beschreiben die Herstellung pharmazeutischer Anwendungsformen, die als Wirkstoff eine beliebige Verbindung der allgemeinen Formel I enthalten:

### Beispiel I

#### Kapseln zur Pulverinhalation mit 1 mg Wirkstoff

Zusammensetzung:

1 Kapsel zur Pulverinhalation enthält:

Wirkstoff	1.0 mg
Milchzucker	20.0 mg
Hartgelatinekapseln	<u>50.0 mg</u>
	71.0 mg

#### Herstellungsverfahren:

Der Wirkstoff wird auf die für Inhalativa erforderliche Korngröße gemahlen. Der gemahlene Wirkstoff wird mit dem Milchzucker homogen gemischt. Die Mischung wird in Hartgelatine-kapseln abgefüllt.

### Beispiel II

#### Inhalationslösung für Respimat<sup>®</sup> mit 1 mg Wirkstoff

Zusammensetzung:

1 Hub enthält:

Wirkstoff	1.0	mg
Benzalkoniumchlorid	0.002	mg
Dinatriumedetat	0.0075	mg
Wasser gereinigt ad	15.0	µl

#### Herstellungsverfahren:

Der Wirkstoff und Benzalkoniumchlorid werden in Wasser gelöst und in Respimat<sup>®</sup>-Kartuschen abgefüllt.

Beispiel IIIInhalationslösung für Vernebler mit 1 mg Wirkstoff

Zusammensetzung:

1 Fläschchen enthält:

Wirkstoff	0.1	g
Natriumchlorid	0.18	g
Benzalkoniumchlorid	0.002	g
Wasser gereinigt ad	20.0	ml

Herstellungsverfahren:

Wirkstoff, Natriumchlorid und Benzalkoniumchlorid werden in Wasser gelöst.

Beispiel IVTreibgas-Dosieraerosol mit 1 mg Wirkstoff

Zusammensetzung:

1 Hub enthält:

Wirkstoff	1.0	mg
Lecithin	0.1	%
Treibgas ad	50.0	µl

Herstellungsverfahren:

Der mikronisierte Wirkstoff wird in dem Gemisch aus Lecithin und Treibgas homogen suspendiert. Die Suspension wird in einen Druckbehälter mit Dosierventil abgefüllt.

Beispiel VNasalspray mit 1 mg Wirkstoff

Zusammensetzung:

Wirkstoff	1.0	mg
Natriumchlorid	0.9	mg
Benzalkoniumchlorid	0.025	mg



Dinatriumedetat	0.05	mg
Wasser gereinigt ad	0.1	ml

Herstellungsverfahren:

Der Wirkstoff und die Hilfsstoffe werden in Wasser gelöst und in ein entsprechendes Behältnis abgefüllt.

Beispiel VIInjektionslösung mit 5 mg Wirksubstanz pro 5 mlZusammensetzung:

Wirksubstanz	5	mg
Glucose	250	mg
Human-Serum-Albumin	10	mg
Glykofurol	250	mg
Wasser für Injektionszwecke ad	5	ml

Herstellung:

Glykofurol und Glucose in Wasser für Injektionszwecke auflösen (WfI); Human-Serum-Albumin zugeben; Wirkstoff unter Erwärmen auflösen; mit WfI auf Ansatzvolumen auffüllen; unter Stickstoff-Begasung in Ampullen abfüllen.

Beispiel VIIInjektionslösung mit 100 mg Wirksubstanz pro 20 mlZusammensetzung:

Wirksubstanz	100	mg
Monokaliumdihydrogenphosphat = $\text{KH}_2\text{PO}_4$	12	mg
Dinatriumhydrogenphosphat = $\text{Na}_2\text{HPO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$	2	mg
Natriumchlorid	180	mg
Human-Serum-Albumin	50	mg
Polysorbat 80	20	mg
Wasser für Injektionszwecke ad	20	ml

Herstellung:

Polysorbat 80, Natriumchlorid, Monokaliumdihydrogenphosphat und Dinatriumhydrogenphosphat in Wasser für Injektionszwecke (WfI) auflösen; Human-Serum-Albumin zugeben; Wirkstoff unter Erwärmen auflösen; mit WfI auf Ansatzvolumen auffüllen; in Ampullen abfüllen.

#### Beispiel VIII

##### Lyophilisat mit 10 mg Wirksubstanz

###### Zusammensetzung:

Wirksubstanz	10 mg
Mannit	300 mg
Human-Serum-Albumin	20 mg

###### Herstellung:

Mannit in Wasser für Injektionszwecke (WfI) auflösen; Human-Serum-Albumin zugeben; Wirkstoff unter Erwärmen auflösen; mit WfI auf Ansatzvolumen auffüllen; in Vials abfüllen; gefriertrocknen.

###### Lösungsmittel für Lyophilisat:

Polysorbat 80 = Tween 80	20 mg
Mannit	200 mg
Wasser für Injektionszwecke ad	10 ml

###### Herstellung:

Polysorbat 80 und Mannit in Wasser für Injektionszwecke (WfI) auflösen; in Ampullen abfüllen.

Beispiel IXTabletten mit 20 mg WirksubstanzZusammensetzung:

Wirksubstanz	20 mg
Lactose	120 mg
Maisstärke	40 mg
Magnesiumstearat	2 mg
Povidon K 25	18 mg

Herstellung:

Wirksubstanz, Lactose und Maisstärke homogen mischen; mit einer wässrigen Lösung von Povidon granulieren; mit Magnesiumstearat mischen; auf einer Tablettenpresse abpressen; Tablettengewicht 200 mg.

Beispiel XKapseln mit 20 mg WirksubstanzZusammensetzung:

Wirksubstanz	20 mg
Maisstärke	80 mg
Kieselsäure. hochdispers	5 mg
Magnesiumstearat	2.5 mg

Herstellung:

Wirksubstanz, Maisstärke und Kieselsäure homogen mischen; mit Magnesiumstearat mischen; Mischung auf einer Kapselfüllmaschine in Hartgelatine-Kapseln Grösse 3 abfüllen.

Beispiel XIZäpfchen mit 50 mg Wirksubstanz

## Zusammensetzung:

Wirksubstanz	50 mg
Hartfett (Adeps solidus) q.s. ad	1700 mg

Herstellung:

Hartfett bei ca. 38°C aufschmelzen; gemahlene Wirksubstanz im geschmolzenen Hartfett homogen dispergieren; nach Abkühlen auf ca. 35°C in vorgekühlte Formen ausgießen.

Beispiel XIIWäßrige Lösung für die nasale Applikation mit 10 mg Wirksubstanz

## Zusammensetzung:

Wirksubstanz	10.0	mg
Salzsäure in der zur Bildung eines neutralen Salzes erforderlichen Menge		
Parahydroxybenzoesäuremethylester (PHB)	0.01	mg
Parahydroxybenzoesäurepropylester (PHB)	0.005	mg
Wasser gereinigt ad	1.0	ml

Herstellung:

Der Wirkstoff wird in gereinigtem Wasser aufgelöst; Salzsäure wird zugegeben, bis die Lösung klar wird; PHB-Methyl- und Propylester werden zugegeben; die Lösung wird mit gereinigtem Wasser auf Ansatzvolumen aufgefüllt; die Lösung wird sterilfiltriert und in ein entsprechendes Behältnis abgefüllt.

Beispiel XIIIWäßrige Lösung für die nasale Applikation mit 5 mg Wirksubstanz

## Zusammensetzung:

- 373 -

Wirksubstanz	5 mg
1,2-Propandiol	300 mg
Hydroxyethylcellulose	5 mg
Sorbinsäure	1 mg
Wasser gereinigt ad	1 ml

Herstellung:

Der Wirkstoff wird in 1,2-Propandiol gelöst; eine Hydroxyethyl-cellulose-Lösung in gereinigtem Wasser enthaltend Sorbinsäure wird hergestellt und zur Wirkstoff-Lösung gegeben; die Lösung wird sterilfiltriert und in ein entsprechendes Behältnis abgefüllt.

Beispiel XIVWäßrige Lösung für die intravenöse Applikation mit 5 mg Wirksubstanz

## Zusammensetzung:

Wirksubstanz	5 mg
1,2-Propandiol	300 mg
Mannit	50 mg
Wasser für Injektionszwecke (WfI) ad	1 ml

Herstellung:

Der Wirkstoff wird in 1,2-Propandiol gelöst; die Lösung wird mit WfI auf annähernd Ansatzvolumen aufgefüllt; das Mannit wird zugegeben und mit WfI auf Ansatzvolumen aufgefüllt; die Lösung wird sterilfiltriert, in Einzelbehältnisse abgefüllt und autoklaviert.

Beispiel XVLiposomale Formulierung für die intravenöse Injektion mit 7.5 mg Wirksubstanz

## Zusammensetzung:

Wirksubstanz	7.5 mg
--------------	--------

- 374 -

Ei-lecithin, z.B. Lipoid E 80	100.0 mg
Cholesterol	50.0 mg
Glycerin	50.0 mg
Wasser für Injektionszwecke ad	1.0 ml

Herstellung:

Der Wirkstoff wird in einer Mischung aus Lecithin und Cholesterol gelöst; die Lösung wird zu einer Mischung aus Glycerin und WfI gegeben und mittels Hochdruck-Homogenisation oder Microfluidizer-Technik homogenisiert; die so erhaltene liposomale Formulierung wird unter aseptischen Bedingungen in ein entsprechendes Behältnis abgefüllt.

Beispiel XVISuspension für die nasale Applikation mit 20 mg Wirksubstanz

## Zusammensetzung:

Wirksubstanz	20.0	mg
Carboxymethylcellulose (CMC)	20.0	mg
Natriummonohydrogenphosphat/Natrium-dihydrogenphosphat-Puffer pH 6.8		q.s.
Natriumchlorid	8.0	mg
Parahydroxybenzoesäuremethylester	0.01	mg
Parahydroxybenzoesäurepropylester	0.003	mg
Wasser gereinigt ad	1.0	ml

Herstellung:

Der Wirkstoff wird in einer wässrigen CMC-Lösung suspendiert; die anderen Bestandteile werden nacheinander zur Suspension gegeben und die Suspension mit gereinigtem Wasser auf Ansatzvolumen aufgefüllt.

Beispiel XVII

Wässrige Lösung für die subcutane Applikation mit 10 mg  
Wirksubstanz

---

Zusammensetzung:

Wirksubstanz	10.0	mg
Natriummonohydrogenphosphat/Natrium-		
dihydrogenphosphat-Puffer q.s. ad pH	7.0	
Natriumchlorid	4.0	mg
Wasser für Injektionszwecke ad	0.5	ml

Herstellung:

Der Wirkstoff wird in der Phosphatpufferlösung gelöst, nach Zugabe des Kochsalz wird mit Wasser auf Ansatzvolumen aufgefüllt. Die Lösung wird sterilfiltriert und nach Abfüllung in ein entsprechendes Behältnis autoklaviert.

Beispiel XVIII

Wässrige Suspension für die subcutane Applikation mit 5 mg  
Wirksubstanz

---

Zusammensetzung:

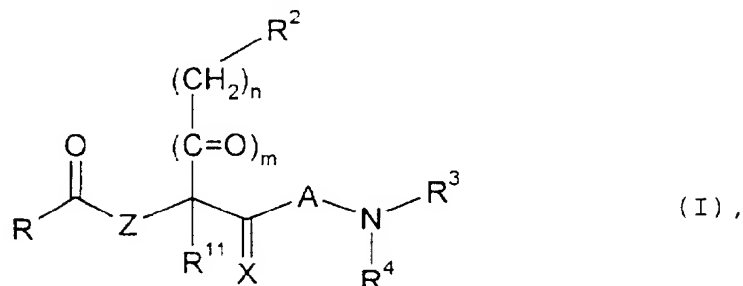
Wirksubstanz	5.0	mg
Polysorbat 80	0.5	mg
Wasser für Injektionszwecke	0.5	ml

Herstellung:

Der Wirkstoff wird in der Polysorbat 80-Lösung suspendiert und mittels geeigneter Dispiergiertechnik (z.B. Naßmahlung, Hochdruckhomogenisation, Mikrofluidisierung etc.) auf eine Teilchengröße von ca. 1 µm zerkleinert. Die Suspension wird unter aseptischen Bedingungen in ein entsprechendes Behältnis abgefüllt.

Patentansprüche

## 1. Abgewandelte Aminosäuren der allgemeinen Formel



in der

R eine unverzweigte Alkylgruppe mit 1 bis 7 Kohlenstoffatomen, die in  $\omega$ -Stellung

durch eine Cycloalkylgruppe mit 4 bis 10 Kohlenstoffatomen,

durch eine oder zwei Phenylgruppen, durch eine 1-Naphthyl-, 2-Naphthyl- oder Biphenyl-Gruppe,

durch eine 1,3-Dihydro-2H-2-oxobenzimidazol-1-yl-, 2,4(1H,3H)-Dioxochinazolin-1-yl-, 2,4(1H,3H)-Dioxochinazolin-3-yl-, 2,4(1H,3H)-Dioxothieno[3,4-d]pyrimidin-3-yl-, 3,4-Dihydro-2(1H)-oxothieno[3,4-d]pyrimidin-3-yl-, 3,4-Dihydro-2(1H)-oxothieno[3,4-d]pyrimidin-1-yl-, 3,4-Dihydro-2(1H)-oxothieno[3,2-d]pyrimidin-3-yl-, 3,4-Dihydro-2(1H)-oxothieno[3,2-d]pyrimidin-1-yl-, 3,4-Dihydro-2(1H)-oxochinazolin-1-yl-, 3,4-Dihydro-2(1H)-oxochinazolin-3-yl-, 2(1H)-Oxochinolin-3-yl-, 2(1H)-Oxochinoxalin-3-yl-, 1,1-Dioxido-3(4H)-oxo-1,2,4-benzothiadiazin-2-yl-, 1,3-Dihydro-2H-2-oxoimidazopyridinyl-, 1,3-Dihydro-2(2H)-oxoimidazo[4,5-c]chinolin-3-yl-, 1,3-Dihydro-2H-2-oxoimidazol-1-yl- oder 3,4-Dihydro-2(1H)-oxopyrimidin-3-yl-Gruppe, wobei die beiden letztgenannten Gruppen jeweils in 4- und/oder 5-Stellung oder in 5- und/oder 6-Stellung durch niedere geradkettige oder verzweigte Alkylgruppen, durch Phenyl-,



Biphenylyl-, Pyridinyl-, Diazinyl-, Furyl-, Thienyl-, Pyrrolyl-, 1,3-Oxazolyl-, 1,3-Thiazolyl-, Isoxazolyl-, Pyrazolyl- 1-Methylpyrazolyl-, Imidazolyl- oder 1-Methylimidazolyl-Gruppen mono- oder disubstituiert sein können und die Substituenten gleich oder verschieden sein können,

durch einen über ein Kohlenstoffatom verknüpften 5-gliedrigen heteroaromatischen Ring, der ein Stickstoff-, Sauerstoff- oder Schwefelatom oder neben einem Stickstoffatom ein Sauerstoff-, Schwefel- oder ein weiteres Stickstoffatom enthält, wobei ein Stickstoffatom einer Iminogruppe durch eine Alkylgruppe substituiert sein kann,

oder durch einen über ein Kohlenstoffatom verknüpften 6-gliedrigen heteroaromatischen Ring, der ein, zwei oder drei Stickstoffatome enthält, substituiert sein kann,

wobei sowohl an die vorstehend erwähnten 5-gliedrigen als auch an die 6-gliedrigen heteroaromatischen monocyclischen Ringe jeweils über zwei benachbarte Kohlenstoffatome eine 1,4-Butadienylengruppe angefügt sein kann und die so gebildeten bicyclischen heteroaromatischen Ringe auch über ein Kohlenstoffatom der 1,4-Butadienylengruppe gebunden sein können,

eine gegebenenfalls am Stickstoffatom durch eine Alkylgruppe mit 1 bis 6 Kohlenstoffatomen oder durch eine Phenylmethylgruppe substituierte unverzweigte Alkylaminogruppe mit 1 bis 6 Kohlenstoffatomen, die in  $\omega$ -Stellung

durch eine Cycloalkylgruppe mit 4 bis 10 Kohlenstoffatomen,

durch eine oder zwei Phenylgruppen, durch eine 1-Naphthyl-, 2-Naphthyl- oder Biphenylyl-Gruppe,

durch eine 1H-Indol-3-yl-, 1,3-Dihydro-2H-2-oxobenzimidazol-1-yl-, 2,4(1H,3H)-Dioxochinazolin-1-yl-, 2,4(1H,3H)-

Dioxochinazolin-3-yl-, 2,4(1H,3H)-Dioxothieno[3,4-d]pyrimidin-3-yl-, 3,4-Dihydro-2(1H)-oxothieno[3,4-d]pyrimidin-3-yl-, 3,4-Dihydro-2(1H)-oxothieno[3,4-d]pyrimidin-1-yl-, 3,4-Dihydro-2(1H)-oxothieno[3,2-d]pyrimidin-3-yl-, 3,4-Dihydro-2(1H)-oxothieno[3,2-d]pyrimidin-1-yl-, 3,4-Dihydro-2(1H)-oxochinazolin-1-yl-, 3,4-Dihydro-2(1H)-oxochinazolin-3-yl-, 2(1H)-Oxochinolin-3-yl-, 2(1H)-Oxochinoxalin-3-yl-, 1,1-Dioxido-3(4H)-oxo-1,2,4-benzothiadiazin-2-yl-, 1,3-Dihydro-4-(3-thienyl)-2H-2-oxoimidazol-1-yl-, 1,3-Dihydro-4-phenyl-2H-2-oxoimidazol-1-yl-, 1,3-Dihydro-5-phenyl-2H-2-oxoimidazol-1-yl-, 1,3-Dihydro-2(2H)-oxoimidazo[4,5-c]chinolin-3-yl-, 3,4-Dihydro-5-phenyl-2(1H)-oxopyrimidin-3-yl-, 3,4-Dihydro-6-phenyl-2(1H)-oxopyrimidin-3-yl- oder 1,3-Dihydro-2H-2-oxoimidazo[4,5-b]pyridin-3-yl-Gruppe,

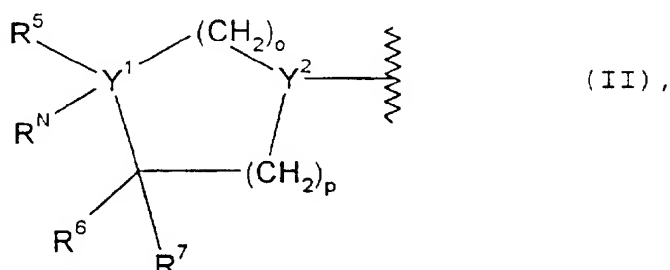
durch einen über ein Kohlenstoffatom verknüpften 5-gliedrigen heteroaromatischen Ring, der ein Stickstoff-, Sauerstoff- oder Schwefelatom oder neben einem Stickstoff- ein Sauerstoff-, Schwefel- oder ein weiteres Stickstoffatom enthält, wobei ein Stickstoffatom einer Iminogruppe durch eine Alkylgruppe substituiert sein kann, oder

durch einen über ein Kohlenstoffatom verknüpften 6-gliedrigen heteroaromatischen Ring, der 1, 2 oder 3 Stickstoffatome enthält, substituiert sein kann, wobei sowohl an die 5-gliedrigen als auch an die 6-gliedrigen heteroaromatischen monocyclischen Ringe jeweils über zwei benachbarte Kohlenstoffatome eine 1,4-Butadienylengruppe angefügt sein kann und die so gebildeten bicyclischen heteroaromatischen Ringe auch über ein Kohlenstoffatom der 1,4-Butadienylengruppe gebunden sein können,

wobei die vorstehend für die Substitution der Alkyl- und Alkylaminogruppen in  $\omega$ -Stellung genannten Phenyl-, Naphthyl- und Biphenylyl-Gruppen sowie gegebenenfalls auch partiell hydrierten mono- und bicyclischen heteroaromatischen Ringe im Kohlenstoffgerüst zusätzlich durch Fluor-, Chlor- oder Bromatome, durch

Alkylgruppen, Cycloalkylgruppen mit 3 bis 8 Kohlenstoffatomen, Nitro-, Alkoxy-, Phenyl-, Phenylalkoxy-, Trifluormethyl-, Alkoxycarbonyl-, Alkoxycarbonylalkyl-, Carboxy-, Carboxyalkyl-, Dialkylaminoalkyl-, Hydroxy-, Amino-, Acetylamino-, Propionylamino-, Benzoyl-, Benzoylamino-, Benzoylmethylamino-, Aminocarbonyl-, Alkylaminocarbonyl-, Dialkylaminocarbonyl-, (1-Pyrrolidinyl)carbonyl-, (1-Piperidinyl)carbonyl-, (Hexahydro-1H-azepin-1-yl)carbonyl-, (4-Methyl-1-piperazinyl)carbonyl-, (4-Morpholinyl)carbonyl-, Alkanoyl-, Cyan-, Trifluormethoxy-, Trifluormethylthio-, Trifluormethylsulfinyl- oder Trifluormethylsulfonylgruppen mono-, di- oder trisubstituiert sein können, wobei die Substituenten gleich oder verschieden sein können und die vorstehend erwähnten Benzoyl-, Benzoylamino- und Benzoylmethylaminogruppen ihrerseits im Phenylteil zusätzlich durch ein Fluor-, Chlor- oder Bromatom, eine Alkyl-, Trifluormethyl-, Amino- oder Acetylaminogruppe substituiert sein können,

oder den Rest der Formel



in dem

p die Zahlen 1 oder 2,

o die Zahlen 2 oder 3 oder, sofern Y<sup>1</sup> und Y<sup>2</sup> nicht gleichzeitig Stickstoffatome sind, auch die Zahl 1,

Y<sup>1</sup> das Stickstoffatom, sofern R<sup>5</sup> ein freies Elektronenpaar darstellt, oder das Kohlenstoffatom,

Y<sup>2</sup> das Stickstoffatom oder die Gruppe >CH-,

R<sup>5</sup> ein freies Elektronenpaar, wenn Y<sup>1</sup> das Stickstoffatom darstellt, oder, wenn Y<sup>1</sup> das Kohlenstoffatom darstellt, das Wasserstoffatom, eine Alkylgruppe mit 1 bis 3 Kohlenstoffatomen, die Hydroxy-, Cyan-, Aminocarbonyl-, Carboxy-, Alkoxy-carbonyl-, Aminocarbonylamino-, Phenylmethyl- oder Phenylgruppe,

R<sup>6</sup> das Wasserstoffatom oder, sofern Y<sup>1</sup> kein Stickstoffatom ist, auch zusammen mit R<sup>5</sup> eine zusätzliche Bindung,

R<sup>7</sup> das Wasserstoffatom oder, sofern Y<sup>1</sup> kein Stickstoffatom ist und R<sup>5</sup> und R<sup>6</sup> zusammen eine zusätzliche Bindung darstellen, auch zusammen mit R<sup>N</sup> die 1,4-Butadienylengruppe,

R<sup>N</sup> das Wasserstoffatom oder eine Alkylgruppe mit 1 bis 6 Kohlenstoffatomen, die in ω-Stellung

durch eine Cycloalkylgruppe mit 5 bis 7 Kohlenstoffatomen, durch eine 1-Naphthyl-, 2-Naphthyl-, Hydroxy-, Alkoxy-, Amino-, Alkylamino-, Dialkylamino-, Piperidinyl-, Morpholinyl-, Pyrrolidinyl-, Hexahydro-1H-1-azepinyl-, Aminocarbonyl-, Alkylaminocarbonyl-, Acetyl-amino-, Cyan-, Aminocarbonylamino- oder Alkylaminocarbonylamino-Gruppe oder durch Phenyl-, Pyridinyl- oder Diazinyl-Gruppen mono- oder disubstituiert sein kann, wobei diese Substituenten gleich oder verschieden sein können,

eine Cycloalkylgruppe mit 5 bis 7 Kohlenstoffatomen, eine Phenyl-, Pyridinyl-, Cyan-, Amino-, Benzoylamino-, Aminocarbonyl-, Alkylaminocarbonyl-, Alkoxy-carbonyl-, Phenylalkoxy-carbonyl-, Aminocarbonylamino-, Alkylaminocarbonylamino-, Dialkylaminocarbonylamino-, N-(Aminocarbonyl)-N-alkyl-amino-, N-(Alkylaminocarbonyl)-N-alkylamino-, N-(Alkylami-

nocarbonyl)-N-phenylamino-, Phenylamino-carbonylamino-, [Phenyl(alkylamino)]carbonylamino-, N-(Phenylaminocarbonyl)-N-alkylamino-, N-(Phenylaminocarbonyl)-N-phenylamino-, Benzoylamino-carbonylamino-, Phenylalkylaminocarbonylamino-, Pyridinylaminocarbonylamino-, N-(Aminocarbonyl)-N-phenylamino-, N-(Alkylaminocarbonyl)-N-phenylamino-, N-(Aminocarbonylamino-carbonyl)-N-phenylamino-, N-(Pyridinyl)-N-(aminocarbonyl)amino-, N-(Pyridinyl)-N-(alkylaminocarbonyl)amino-, Phenylamino-, Pyridinylamino-, 4-[3,4-Dihydro-2(1H)-oxochinazolin-3-yl]-1-piperidinyl- oder Diazinylamino-Gruppe,

einen gesättigten, einfach oder zweifach ungesättigten 5-bis 7-gliedrigen Aza-, Diaza-, Triaza-, Oxaza-, Thiaza-, Thiadiaza- oder S,S-Dioxido-thiadiaza-Heterocyclen,

wobei die vorstehend erwähnten Heterocyclen über ein Kohlenstoff- oder Stickstoffatom verknüpft sein und

ein oder zwei Carbonylgruppen benachbart zu einem Stickstoffatom enthalten können,

an einem der Stickstoffatome durch eine Alkyl-, Alkanoyl-, Aroyl-, Hydroxycarbonylalkyl-, Alkoxycarbonylalkyl-, Phenylalkoxy-carbonylalkyl-, Phenylmethyl- oder Phenylgruppe substituiert sein können,

an einem oder an zwei Kohlenstoffatomen durch eine verzweigte oder unverzweigte Alkylgruppe, durch eine Phenyl-, Phenylmethyl-, Naphthyl-, Biphenyl-, Pyridinyl-, Diazinyl-, Furyl-, Thienyl-, Pyrrolyl-, 1,3-Oxazolyl-, 1,3-Thiazolyl-, Isoxazolyl-, Pyrazolyl-, 1-Methylpyrazolyl-, Imidazolyl- oder 1-Methylimidazolyl-Gruppen substituiert sein können, wobei die Substituenten gleich oder verschieden sein können,

und wobei an die vorstehend erwähnten Heterocyclen über zwei benachbarte Kohlenstoffatome zusätzlich eine Alkylengruppe mit 3 bis 6 Kohlenstoffatomen angefügt oder eine olefinische Doppelbindung eines der vorstehend erwähnten ungesättigten Heterocyclen mit einem Benzol-, Pyridin-, Diazin-, 1,3-Oxazol-, Thiophen-, Furan-, Thiazol-, Pyrrol-, N-Methyl-pyrrol-, Chinolin-, Imidazol- oder N-Methyl-imidazol-Ring kondensiert sein kann,

oder, sofern  $Y^1$  kein Stickstoffatom ist und  $R^5$  und  $R^6$  zusammen eine zusätzliche Bindung darstellen,  $R^N$  zusammen mit  $R^7$  auch die 1,4-Butadienylengruppe,

oder, sofern  $Y^1$  ein Kohlenstoffatom darstellt,  $R^N$  zusammen mit  $R^5$  unter Einschluß von  $Y^1$  auch eine Carbonylgruppe oder einen gesättigten oder einfach ungesättigten 5- oder 6-gliedrigen 1,3-Diaza-Heterocyclus, der gegebenenfalls ein oder zwei Carbonylgruppen im Ring enthalten und, falls er ungesättigt ist, an der Doppelbindung auch benzokondensiert und an einem der Stickstoffatome durch eine Methyl-, Aminocarbonyl-, Hydroxycarbonylalkyl-, Alkoxycarbonylalkyl-, Phenylalkoxycarbonylalkyl-, Phenylmethyl- oder Phenylgruppe substituiert sein kann,

wobei die in den unter  $R^5$ ,  $R^7$  und  $R^N$  erwähnten Resten enthaltenen Phenyl-, Pyridinyl-, Diazinyl-, Furyl-, Thienyl-, Pyrrolyl-, 1,3-Oxazolyl-, 1,3-Thiazolyl-, Isoxazolyl-, Pyrazolyl-, 1-Methylpyrazolyl-, Imidazolyl- oder 1-Methylimidazolyl-Gruppen sowie benzo-, thieno-, pyrido- und diazinokondensierten Heterocyclen im Kohlenstoffgerüst zusätzlich durch Fluor-, Chlor- oder Bromatome, durch Alkylgruppen, Cycloalkylgruppen mit 3 bis 8 Kohlenstoffatomen, Nitro-, Alkoxy-, Alkylthio-, Alkylsulfinyl-, Alkylsulfonyl-, Alkylsulfonylamino-, Phenyl-, Phenylalkoxy-, Trifluormethyl-, Alkoxycarbonyl-, Alkoxycarbonylalkyl-, Carboxy-, Carboxyalkyl-, Dialkylaminoal-

kyl-, Hydroxy-, Amino-, Acetylamino-, Propionylamino-, Benzoyl-, Benzoylamino-, Benzoylmethylamino-, Aminocarbonyl-, Alkylaminocarbonyl-, Dialkylaminocarbonyl-, Hydroxyalkylaminocarbonyl-, (4-Morpholinyl)carbonyl-, (1-Pyrrolidinyl)carbonyl-, (1-Piperidinyl)carbonyl-, (Hexahydro-1-azepinyl)carbonyl-, (4-Methyl-1-piperazinyl)carbonyl-, Methylendioxy-, Aminocarbonylamino-, Aminocarbonylaminoalkyl-, Alkylaminocarbonylamino-, Alkanoyl-, Cyan-, Trifluormethoxy-, Trifluormethylthio-, Trifluormethylsulfinyl- oder Trifluormethylsulfonylgruppen mono-, di- oder trisubstituiert sein können, wobei die Substituenten gleich oder verschieden sein können und die vorstehend erwähnten Benzoyl-, Benzoylamino-, Benzoylaminoaminocarbonylamino- und Benzoylmethylaminogruppen ihrerseits im Phenylteil zusätzlich durch ein Fluor-, Chlor- oder Bromatom, eine Alkyl-, Trifluormethyl-, Amino- oder Acetylamino-Gruppe substituiert sein können

und die in den vorstehend erwähnten Resten enthaltenen Alkylgruppen, sofern nicht anders angegeben wurde, 1 bis 5 Kohlenstoffatome enthalten können,

darstellen,

X das Sauerstoffatom oder 2 Wasserstoffatome,

Z die Methylengruppe oder die Gruppe  $-NR^1-$ , in der

$R^1$  das Wasserstoffatom, eine Alkyl- oder Phenylalkylgruppe darstellt,

$R^{11}$  das Wasserstoffatom, eine Alkylgruppe mit 1 bis 3 Kohlenstoffatomen, eine Alkoxycarbonylgruppe mit insgesamt 2 bis 4 Kohlenstoffatomen oder die Phenylmethylgruppe,

n die Zahlen 1 oder 2 oder, sofern m die Zahl 1 ist, auch die Zahl 0,

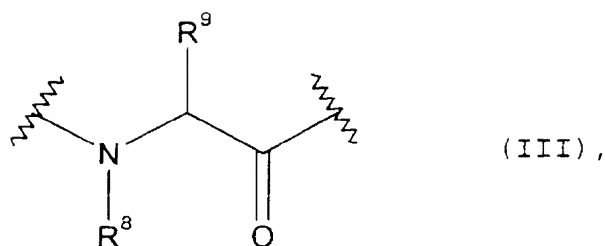
m die Zahlen 0 oder 1,

R<sup>2</sup> eine Phenyl-, 1-Naphthyl-, 2-Naphthyl-, 1,2,3,4-Tetrahydro-1-naphthyl-, 1H-Indol-3-yl-, 1-Methyl-1H-indol-3-yl-, 1-Formyl-1H-indol-3-yl-, 1-(1,1-Dimethylethoxycarbonyl)-1H-indol-3-yl-, 4-Imidazolyl-, 1-Methyl-4-imidazolyl-, 2-Thienyl-, 3-Thienyl-, Thiazolyl-, 1H-Indazol-3-yl-, 1-Methyl-1H-indazol-3-yl-, Benzo[b]fur-3-yl-, Benzo[b]thien-3-yl, Pyridinyl-, Chinolinyl- oder Isochinolinylgruppe,

wobei die vorstehend erwähnten aromatischen und heteroaromatischen Reste im Kohlenstoffgerüst zusätzlich durch Fluor-, Chlor- oder Bromatome, durch verzweigte oder unverzweigte Alkylgruppen, Cycloalkylgruppen mit 3 bis 8 Kohlenstoffatomen, Phenylalkylgruppen, Alkenyl-, Alkoxy-, Phenyl-, Phenylalkoxy-, Trifluormethyl-, Alkoxycarbonylalkyl-, Carboxyalkyl-, Alkoxycarbonyl-, Carboxy-, Dialkylaminoalkyl-, Dialkylaminoalkoxy-, Hydroxy-, Nitro-, Amino-, Acetylamino-, Propionylamino-, Benzoyl-, Benzoylamino-, Benzoylmethylamino-, Methylsulfonyloxy-, Aminocarbonyl-, Alkylaminocarbonyl-, Dialkylaminocarbonyl-, Alkanoyl-, Cyan-, Tetrazolyl-, Phenyl-, Pyridinyl-, Thiazolyl-, Furyl-, Trifluormethoxy-, Trifluormethylthio-, Trifluormethylsulfinyl- oder Trifluormethylsulfonylgruppen mono-, di- oder trisubstituiert sein können und die Substituenten gleich oder verschieden sein können und die vorstehend erwähnten Benzoyl-, Benzoylamino- und Benzoylmethylaminogruppen ihrerseits im Phenylteil zusätzlich durch ein Fluor-, Chlor- oder Bromatom, eine Alkyl-, Trifluormethyl-, Amino- oder Acetylaminogruppe substituiert sein können,

A eine Bindung oder den über die -CX-Gruppe mit der NR<sup>3</sup>R<sup>4</sup>-Gruppe verknüpften zweiwertigen Rest der Formel





in dem

$R^8$  und  $R^9$  zusammen eine n-Propylengruppe oder

$R^8$  das Wasserstoffatom, einen Alkyl- oder Phenylalkylrest und

$R^9$  das Wasserstoffatom oder eine verzweigte oder unverzweigte Alkylgruppe mit 1 bis 5 Kohlenstoffatomen, die, wenn sie unverzweigt ist, in  $\omega$ -Stellung durch eine Hydroxy-, Mercapto-, Amino-, Alkylamino-, Dialkylamino-, 1-Azetidinyl-, 1-Pyrrolidinyl-, 1-Piperidinyl-, Hexahydro-1-azepinyl-, Methylthio-, Hydroxycarbonyl-, Aminocarbonyl-, Aminoinominomethylamino-, Aminocarbonylamino-, Phenyl-, 1H-Indol-3-yl-, 1-Methyl-1H-indol-3-yl-, 1-Formyl-1H-indol-3-yl-, 4-Imidazolyl-, 1-Methyl-4-imidazolyl-, 1-Naphthyl-, 2-Naphthyl- oder Pyridinylgruppe substituiert sein kann, wobei die genannten Heterocyklen, Phenyl- und Naphthylgruppen ihrerseits im Kohlenstoffgerüst durch Fluor-, Chlor- oder Bromatome, durch Methyl-, Alkoxy-, Trifluormethyl-, Hydroxy-, Amino-, Acetylamino-, Aminocarbonyl-, Cyan-, Trifluormethoxy-, Methylsulfonyloxy-, Trifluormethylthio-, Trifluormethylsulfinyl- oder Trifluormethylsulfonylgruppen mono-, di- oder trisubstituiert sein können, wobei die Substituenten gleich oder verschieden sein können, und wobei die in den für  $R^9$  genannten Gruppen enthaltenen Hydroxy-, Mercapto-, Amino-, Guanidino-, Indolyl- und Imidazolylgruppen mit den aus der Peptidchemie geläufigen Schutzresten substituiert sein können, vorzugsweise mit der

Acetyl-, Benzyloxycarbonyl- oder tert. Butyloxycarbonyl-Gruppe, darstellen,

R<sup>3</sup> das Wasserstoffatom,

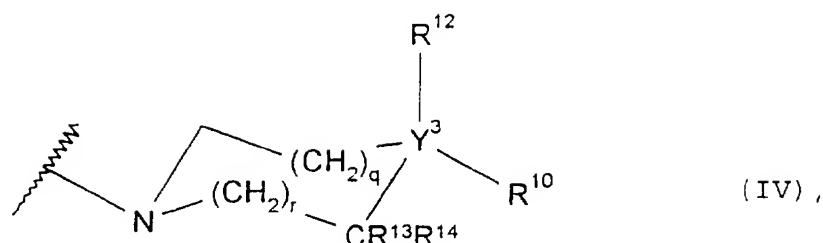
eine Alkylgruppe mit 1 bis 7 Kohlenstoffatomen, die in  $\omega$ -Stellung durch eine Cyclohexyl-, Phenyl-, Pyridinyl-, Diazinyl-, Hydroxy-, Amino-, Alkylamino-, Dialkylamino-, Carboxy-, Aminocarbonyl-, Aminocarbonylamino-, Acetylamino-, 1-Pyrrolidinyl-, 1-Piperidinyl-, 4-(1-Piperidinyl)-1-piperidinyl-, 4-Morpholinyl-, Hexahydro-1H-1-azepinyl-, [Bis-(2-hydroxyethyl)]amino-, 4-Alkyl-1-piperazinyl- oder 4-( $\omega$ -Hydroxyalkyl)-1-piperazinyl-Gruppe substituiert sein kann,

eine Phenyl- oder Pyridinylgruppe,

wobei die vorstehend erwähnten heterocyclischen Reste und Phenylgruppen zusätzlich im Kohlenstoffgerüst durch Fluor-, Chlor- oder Bromatome, durch Methyl-, Alkoxy-, Trifluormethyl-, Hydroxy-, Amino-, Acetylamino-, Aminocarbonyl-, Cyan-, Methylsulfonyloxy-, Trifluormethoxy-, Trifluormethylthio-, Trifluormethylsulfinyl- oder Trifluormethylsulfonylgruppen mono-, di- oder trisubstituiert sein können und die Substituenten gleich oder verschieden sein können,

R<sup>4</sup> das Wasserstoffatom oder eine gegebenenfalls durch eine Phenyl- oder Pyridinylgruppe substituierte Alkylgruppe mit 1 bis 3 Kohlenstoffatomen oder

R<sup>3</sup> und R<sup>4</sup> zusammen mit dem eingeschlossenen Stickstoffatom einen Rest der allgemeinen Formel



in dem

$Y^3$  das Kohlenstoffatom oder, wenn  $R^{12}$  ein freies Elektronenpaar darstellt, auch das Stickstoffatom

$r$  die Zahlen 0, 1 oder 2,

$q$  die Zahlen 0, 1 oder 2,

$R^{10}$  das Wasserstoffatom, eine Amino-, Alkylamino-, Dialkylamino-, Alkyl-, Cycloalkyl-, Aminoalkyl-, Alkylaminoalkyl-, Dialkylaminoalkyl-, Aminoiminomethyl-, Aminocarbonylamino-, Alkylaminocarbonylamino-, Cycloalkylaminocarbonylamino-, Phenylaminocarbonylamino-, Aminocarbonylalkyl-, Aminocarbonylaminoalkyl-, Alkoxycarbonyl-, Alkoxycarbonylalkyl-, Carboxyalkyl- oder Carboxy-Gruppe,

eine Phenyl-, Pyridinyl-, Diazinyl-, 1-Naphthyl-, 2-Naphthyl-, Pyridinylcarbonyl- oder Phenylcarbonyl-Gruppe, die jeweils im Kohlenstoffgerüst durch Fluor-, Chlor- oder Bromatome, durch Alkyl-, Alkoxy-, Methylsulfonyloxy-, Trifluormethyl-, Hydroxy-, Amino-, Acetylamino-, Aminocarbonyl-, Aminocarbonylamino-, Aminocarbonylaminomethyl-, Cyan-, Carboxy-, Carbalkoxy-, Carboxyalkyl-, Carbalkoxyalkyl-, Alkanoyl-,  $\omega$ -(Dialkylamino)alkanoyl-,  $\omega$ -(Dialkylamino)alkyl-,  $\omega$ -(Dialkylamino)hydroxyalkyl-,  $\omega$ -(Carboxy)alkanoyl-, Trifluormethoxy-, Trifluormethylthio-, Trifluormethylsulfinyl- oder Trifluormethylsulfonylgruppen mono-, di- oder trisubstituiert sein können, wobei die Substituenten gleich oder verschieden sein können,

eine über ein Stickstoffatom gebundene 1,3-Dihydro-2-oxo-2H-imidazolyl-, 2,4(1H,3H)-Dioxypyrimidinyl- oder 3,4-Dihydro-2(1H)-oxypyrimidinyl-Gruppe, die jeweils durch eine Phenylgruppe substituiert sein können oder die an der Doppelbindung mit einem Benzol-, Pyridin- oder Diazin-Ring kondensiert sein können,

eine 1,1-Dioxido-3(4H)-oxo-1,2,4-benzothiadiazin-2-yl-Gruppe,

eine 4- bis 10-gliedrige Azacycloalkylgruppe, eine 5- bis 10-gliedrige Oxaza-, Thiaza- oder Diazacycloalkylgruppe, oder eine 6- bis 10-gliedrige Azabicycloalkylgruppe,

wobei die vorstehend genannten mono- und bicyclischen Heterocyclen über ein Stickstoff- oder ein Kohlenstoffatom gebunden sind und

durch eine Alkylgruppe mit 1 bis 7 Kohlenstoffatomen, durch eine Alkanoyl-, Dialkylamino-, Phenylcarbonyl-, Pyridinylcarbonyl-, Carboxyalkanoyl-, Carboxyalkyl-, Alkoxyalkyl-, Alkoxyalkyl-, Aminocarbonyl-, Alkylaminocarbonyl-, Alkylsulfonyl-, Cycloalkyl- oder Cycloalkylalkylgruppe, durch eine im Ring gegebenenfalls alkylsubstituierte Cycloalkylcarbonyl-, Azacycloalkylcarbonyl-, Diazacycloalkylcarbonyl- oder Oxazacycloalkylcarbonylgruppe substituiert sein können,

wobei die in diesen Substituenten enthaltenen alicyclischen Teile 3 bis 10 Ringglieder und die heteroalicyclischen Teile jeweils 4 bis 10 Ringglieder umfassen und

die vorstehend genannten Phenyl- und Pyridinyl-Reste ihrerseits durch Fluor-, Chlor- oder Bromatome, durch Alkyl-, Alkoxy-, Methylsulfonyloxy-, Trifluormethyl-,

Hydroxy-, Amino-, Acetyl-amino-, Aminocarbonyl-, Aminocarbonylamino-, Aminocarbonylaminomethyl-, Cyan-, Carboxy-, Carbalkoxy-, Carboxyalkyl-, Carbalkoxyalkyl-, Alkanoyl-,  $\omega$ -(Dialkylamino)alkanoyl-,  $\omega$ -(Carboxy)alkanoyl-, Trifluormethoxy-, Trifluormethylthio-, Trifluormethylsulfinyl- oder Trifluormethylsulfonylgruppen mono-, di- oder trisubstituiert sein können, wobei die Substituenten gleich oder verschieden sein können, oder

R<sup>10</sup> zusammen mit R<sup>12</sup> und Y<sup>3</sup> einen 4- bis 7-gliedrigen cycloaliphatischen Ring, in dem eine Methylengruppe durch eine Gruppe -NH- oder -N(Alkyl)- ersetzt sein kann,

wobei ein an ein Stickstoffatom innerhalb der Gruppe R<sup>10</sup> gebundenes Wasserstoffatom durch einen Schutzrest ersetzt sein kann,

R<sup>12</sup> ein Wasserstoffatom,

einen Alkylrest mit 1 bis 4 Kohlenstoffatomen, wobei ein unverzweigter Alkylrest in  $\omega$ -Stellung durch eine Phenyl-, Pyridinyl-, Diazinyl-, Amino-, Alkylamino-, Dialkylamino-, 1-Pyrrolidinyl-, 1-Piperidinyl-, 4-Methyl-1-piperazinyl-, 4-Morpholinyl- oder Hexahydro-1H-1-azepinyl-Gruppe substituiert sein kann,

eine Alkoxy-carbonyl-, die Cyan- oder Aminocarbonylgruppe oder ein freies Elektronenpaar, wenn Y<sup>3</sup> ein Stickstoffatom darstellt, und

R<sup>13</sup> und R<sup>14</sup> jeweils ein Wasserstoffatom oder,

sofern Y<sup>3</sup> ein Kohlenstoffatom ist, R<sup>12</sup> zusammen mit R<sup>14</sup> auch eine weitere Kohlenstoff-Kohlenstoff-Bindung, wobei R<sup>10</sup> wie

vorstehend erwähnt definiert ist und  $R^{13}$  ein Wasserstoffatom darstellt, oder,

sofern  $Y^3$  ein Kohlenstoffatom ist,  $R^{12}$  zusammen mit  $R^{14}$  auch eine weitere Kohlenstoff-Kohlenstoff-Bindung und  $R^{10}$  zusammen mit  $R^{13}$  und der eingeschlossenen Doppelbindung einen partiell hydrierten oder aromatischen fünf- bis siebengliedrigen, mono- oder bicyclischen Carbocyclus oder Heterocyclus darstellen,

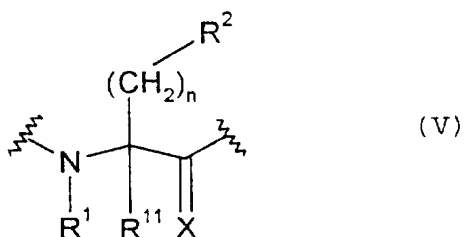
bedeuten,

wobei alle vorstehend genannten Alkyl- und Alkoxygruppen sowie die innerhalb der anderen genannten Reste vorhandenen Alkylgruppen, sofern nichts anderes angegeben ist, 1 bis 7 Kohlenstoffatome umfassen können,

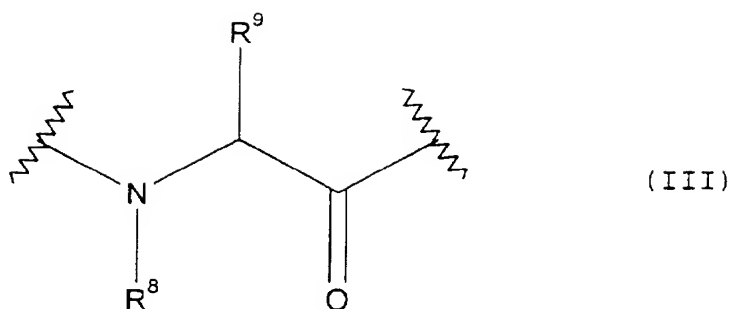
alle vorstehend genannten Cycloalkylgruppen sowie die innerhalb der anderen genannten Reste vorhandenen Cycloalkylgruppen, sofern nichts anderes angegeben ist, 5 bis 10 Kohlenstoffatome umfassen können,

deren Tautomere, deren Diastereomere, deren Enantiomere, deren Gemische und deren Salze.

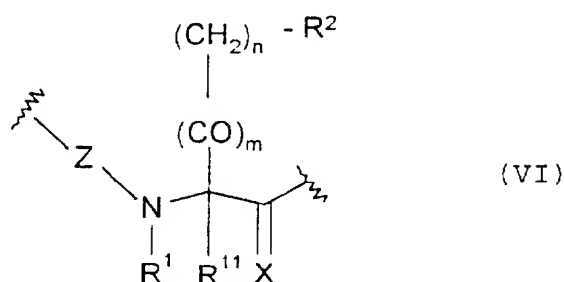
2. Abgewandelte Aminosäuren der allgemeinen Formel I gemäß Anspruch 1, in denen die Aminosäure-Partialstruktur der Formel



D- bzw. (R)-konfiguriert und hinsichtlich der im Rest A gegebenenfalls vorhandenen Aminosäure-Partialstruktur der Formel



L- bzw. (S)-konfiguriert ist oder in denen die Partialstruktur der Formel



räumlich analog der (R)-konfigurierten Partialstruktur der Formel V aufgebaut ist.

3. Abgewandelte Aminosäuren der allgemeinen Formel I nach mindestens einem der Ansprüche 1 oder 2, in der

R eine unverzweigte Alkylgruppe mit 1 bis 5 Kohlenstoffatomen, die in  $\omega$ -Stellung

durch eine Cycloalkylgruppe mit 4 bis 7 Kohlenstoffatomen,

durch eine oder zwei Phenylgruppen, durch eine 1-Naphthyl-, 2-Naphthyl- oder (4-Biphenyl)-Gruppe,

durch eine 1,3-Dihydro-2H-2-oxobenzimidazol-1-yl-, 2,4(1H,3H)-Dioxochinazolin-1-yl-, 2,4(1H,3H)-Dioxochinazolin-3-yl-, 2,4(1H,3H)-Dioxothieno[3,4-d]pyrimidin-3-yl-, 3,4-Dihydro-2(1H)-oxothieno[3,4-d]pyrimidin-3-yl-, 3,4-Dihydro-2(1H)-oxothieno[3,4-d]pyrimidin-1-yl-, 3,4-Dihydro-2(1H)-oxothieno[3,2-d]pyrimidin-3-yl-, 3,4-Dihydro-

2(1H)-oxothieno[3,2-d]pyrimidin-1-yl-, 3,4-Dihydro-2(1H)-oxochinazolin-1-yl-, 3,4-Dihydro-2(1H)-oxochinazolin-3-yl-, 2(1H)-Oxochinolin-3-yl-, 2(1H)-Oxochinoxalin-3-yl-, 1,1-Di-oxido-3(4H)-oxo-1,2,4-benzothiadiazin-2-yl-, 1,3-Dihydro-2H-2-oxoimidazopyridinyl-, 1,3-Dihydro-2(2H)-oxoimidazo-[4,5-c]chinolin-3-yl-, 1,3-Dihydro-2H-2-oxoimidazol-1-yl- oder 3,4-Dihydro-2(1H)-oxopyrimidin-3-yl-Gruppe, wobei die beiden letztgenannten Gruppen jeweils in 4- und/oder 5-Stellung oder in 5- und/oder 6-Stellung durch niedere geradkettige oder verzweigte Alkylgruppen, durch Phenyl-, Biphenylyl-, Pyridinyl-, Diazinyl-, Furyl-, Thienyl-, Pyrrolyl-, 1,3-Oxazolyl-, 1,3-Thiazolyl-, Isoxazolyl-, Pyrazolyl-, 1-Methylpyrazolyl-, Imidazolyl- oder 1-Methylimidazolyl-Gruppen mono- oder disubstituiert sein können und die Substituenten gleich oder verschieden sein können,

durch einen über ein Kohlenstoffatom verknüpften 5-gliedrigen heteroaromatischen Ring, der ein Stickstoff-, Sauerstoff- oder Schwefelatom oder neben einem Stickstoffatom ein Sauerstoff-, Schwefel- oder ein weiteres Stickstoffatom enthält, wobei ein Stickstoffatom einer Iminogruppe durch eine Alkylgruppe substituiert sein kann,

oder durch einen über ein Kohlenstoffatom verknüpften 6-gliedrigen heteroaromatischen Ring, der ein oder zwei Stickstoffatome enthält, substituiert sein kann,

wobei sowohl an die 5-gliedrigen als auch an die 6-gliedrigen heteroaromatischen monocyclischen Ringe jeweils über zwei benachbarte Kohlenstoffatome eine 1,4-Butadienylengruppe angefügt sein kann und die so gebildeten bicyclischen heteroaromatischen Ringe auch über ein Kohlenstoffatom der 1,4-Butadienylengruppe gebunden sein können,

oder eine gegebenenfalls am Stickstoffatom durch eine Alkylgruppe mit 1 bis 3 Kohlenstoffatomen oder durch eine Phenyl-



methyylgruppe substituierte unverzweigte Alkylaminogruppe mit 1 bis 4 Kohlenstoffatomen, die in  $\omega$ -Stellung

durch eine Cycloalkylgruppe mit 4 bis 7 Kohlenstoffatomen,

durch eine oder zwei Phenylgruppen, durch eine 1-Naphthyl-, 2-Naphthyl- oder (4-Biphenyl)-Gruppe,

durch eine 1H-Indol-3-yl-, 1,3-Dihydro-2H-2-oxobenzimidazol-1-yl-, 2,4(1H,3H)-Dioxochinazolin-1-yl-, 2,4(1H,3H)-Dioxochinazolin-3-yl-, 2,4(1H,3H)-Dioxothieno[3,4-d]pyrimidin-3-yl-, 3,4-Dihydro-2(1H)-oxothieno[3,4-d]pyrimidin-3-yl-, 3,4-Dihydro-2(1H)-oxothieno[3,4-d]pyrimidin-1-yl-, 3,4-Dihydro-2(1H)-oxothieno[3,2-d]pyrimidin-3-yl-, 3,4-Dihydro-2(1H)-oxothieno[3,2-d]pyrimidin-1-yl-, 3,4-Dihydro-2(1H)-oxochinazolin-1-yl-, 3,4-Dihydro-2(1H)-oxochinazolin-3-yl-, 2(1H)-Oxochinolin-3-yl-, 2(1H)-Oxochinoxalin-3-yl-, 1,1-Dioxido-3(4H)-oxo-1,2,4-benzothiadiazin-2-yl-, 1,3-Dihydro-4-(3-thienyl)-2H-2-oxoimidazol-1-yl-, 1,3-Dihydro-4-phenyl-2H-2-oxoimidazol-1-yl-, 1,3-Dihydro-5-phenyl-2H-2-oxoimidazol-1-yl-, 1,3-Dihydro-2(2H)-oxoimidazo[4,5-c]chinolin-3-yl, 3,4-Dihydro-5-phenyl-2(1H)-oxopyrimidin-3-yl-, 3,4-Dihydro-6-phenyl-2(1H)-oxopyrimidin-3-yl- oder 1,3-Dihydro-2H-2-oxo-imidazo[4,5-b]pyridin-3-yl-Gruppe,

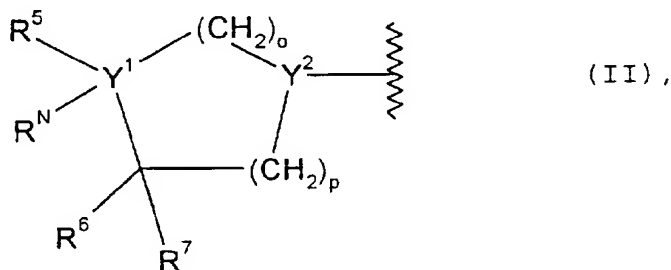
durch einen über ein Kohlenstoffatom verknüpften 5-gliedrigen heteroaromatischen Ring, der ein Stickstoff-, Sauerstoff- oder Schwefelatom oder neben einem Stickstoffatom ein Sauerstoff-, Schwefel- oder ein weiteres Stickstoffatom enthält, wobei ein Stickstoffatom einer Iminogruppe durch eine Alkylgruppe substituiert sein kann,

oder durch einen über ein Kohlenstoffatom verknüpften 6-gliedrigen heteroaromatischen Ring, der 1 oder 2 Stickstoffatome enthält, substituiert sein kann, wobei sowohl an die 5-gliedrigen als auch an die 6-gliedrigen heteroaromatischen monocyclischen Ringe jeweils über zwei benachbarte

Kohlenstoffatome eine 1,4-Butadienylengruppe angefügt sein kann und die so gebildeten bicyclischen heteroaromatischen Ringe auch über ein Kohlenstoffatom der 1,4-Butadienylengruppe gebunden sein können,

wobei die vorstehend für die Substitution der Alkyl- und Alkylaminogruppen in  $\omega$ -Stellung genannten Phenyl-, Naphthyl- und Biphenyl-Gruppen sowie gegebenenfalls auch partiell hydrierten mono- und bicyclischen heteroaromatischen Ringe im Kohlenstoffgerüst zusätzlich durch Fluor-, Chlor- oder Bromatome, durch Alkylgruppen, Cycloalkylgruppen mit 5 bis 7 Kohlenstoffatomen, Nitro-, Alkoxy-, Phenyl-, Phenylalkoxy-, Trifluormethyl-, Alkoxycarbonyl-, Alkoxycarbonylalkyl-, Carboxy-, Carboxyalkyl-, Dialkylaminoalkyl-, Hydroxy-, Amino-, Acetylaminogruppen, Propionylaminogruppen, Benzoyl-, Benzoylamino-, Benzoylmethylaminogruppen, Aminocarbonyl-, Alkylaminocarbonyl-, Dialkylaminocarbonyl-, (1-Pyrrolidiny)lcarbonyl-, (1-Piperidiny)lcarbonyl-, (Hexahydro-1H-azepin-1-yl)carbonyl-, (4-Methyl-1-piperaziny)lcarbonyl-, (4-Morpholiny)lcarbonyl-, Alkanoyl-, Cyan-, Trifluormethoxy-, Trifluormethylthio-, Trifluormethylsulfinyl- oder Trifluormethylsulfonylgruppen mono-, di- oder trisubstituiert sein können, wobei die Substituenten gleich oder verschieden sein können und die vorstehend erwähnten Benzoyl-, Benzoylamino- und Benzoylmethylaminogruppen ihrerseits im Phenylteil zusätzlich durch ein Fluor-, Chlor- oder Bromatom, eine Alkyl-, Trifluormethyl-, Amino- oder Acetylaminogruppe substituiert sein können,

oder den Rest der Formel



in dem

p die Zahlen 1 oder 2,

o die Zahl 2 oder, sofern  $Y^1$  und  $Y^2$  nicht gleichzeitig Stickstoffatome sind, auch die Zahl 1,

$Y^1$  das Stickstoffatom, sofern  $R^5$  ein freies Elektronenpaar darstellt, oder das Kohlenstoffatom,

$Y^2$  das Stickstoffatom oder die Gruppe  $>CH-$ ,

$R^5$  ein freies Elektronenpaar, wenn  $Y^1$  das Stickstoffatom darstellt, oder, wenn  $Y^1$  das Kohlenstoffatom darstellt, das Wasserstoffatom, eine Alkylgruppe mit 1 bis 3 Kohlenstoffatomen, die Hydroxy-, Cyan-, Aminocarbonyl-, Carboxy-, Alkoxy-carbonyl-, Aminocarbonylamino-, Phenylmethyl- oder Phenylgruppe,

$R^6$  das Wasserstoffatom oder, sofern  $Y^1$  kein Stickstoffatom ist, auch zusammen mit  $R^5$  eine zusätzliche Bindung,

$R^7$  das Wasserstoffatom oder, sofern  $Y^1$  kein Stickstoffatom ist und  $R^5$  und  $R^6$  zusammen eine zusätzliche Bindung darstellen, auch zusammen mit  $R^N$  die 1,4-Butadienylengruppe,

$R^N$  das Wasserstoffatom oder eine Alkylgruppe mit 1 bis 3 Kohlenstoffatomen, die in  $\omega$ -Stellung

durch eine Cycloalkylgruppe mit 5 bis 7 Kohlenstoffatomen, durch eine 1-Naphthyl-, 2-Naphthyl-, Hydroxy-, Alkoxy-, Amino-, Alkylamino-, Dialkylamino-, Piperidinyl-, Morpholinyl-, Pyrrolidinyl-, Hexahydro-1H-1-azepinyl-, Aminocarbonyl-, Alkylaminocarbonyl-, Acetyl-amino-, Cyan-, Aminocarbonylamino- oder Alkylaminocarbonylamino-Gruppe

monosubstituiert oder durch Phenyl-, Pyridinyl- oder Diazinyl-Gruppen mono- oder disubstituiert sein kann, wobei diese Substituenten gleich oder verschieden sind,

eine Cyclohexyl-, Phenyl-, Pyridinyl-, Cyan-, Amino-, Benzoylamino-, Aminocarbonyl-, Alkylaminocarbonyl-, Alkoxycarbonyl-, Phenylalkoxycarbonyl-, Aminocarbonylamino-, Alkylaminocarbonylamino-, Dialkylaminocarbonylamino-, N-(Aminocarbonyl)-N-alkylamino-, N-(Alkylaminocarbonyl)-N-alkylamino-, N-(Alkylaminocarbonyl)-N-phenylamino-, Phenylaminocarbonylamino-, [N-Phenyl(alkylamino)]carbonylamino-, N-(Phenylaminocarbonyl)-N-alkylamino-, N-(Phenylaminocarbonyl)-N-phenylamino-, Benzoylamino-, Phenylalkylaminocarbonylamino-, Pyridinylaminocarbonylamino-, N-(Aminocarbonyl)-N-phenylamino-, N-(Alkylaminocarbonyl)-N-phenylamino-, N-(Aminocarbonylamino)-N-phenylamino-, N-(Pyridinyl)-N-(aminocarbonyl)amino-, N-(Pyridinyl)-N-(alkylaminocarbonyl)amino-, Phenylamino-, Pyridinylamino-, Diazinylamino- oder 4-[3,4-Dihydro-2(1H)-oxochinazolin-3-yl]-1-piperidinyl- Gruppe,

einen gesättigten, einfach oder zweifach ungesättigten 5-bis 7-gliedrigen Aza-, Diaza-, Triaza-, Oxaza-, Thiaza-, Thiadiaza- oder S,S-Dioxidothiadiaza-Heterocyclus,

wobei die vorstehend erwähnten Heterocyclen über ein Kohlenstoff- oder Stickstoffatom verknüpft sein und

ein oder zwei Carbonylgruppen benachbart zu einem Stickstoffatom enthalten können,

an einem der Stickstoffatome durch eine Alkyl-, Alkanoyl-, Aroyl-, Hydroxycarbonylalkyl-, Alkoxycarbonylalkyl-, Phenylalkoxycarbonylalkyl-, Phenylmethyl- oder Phenylgruppe substituiert sein können,

an einem oder an zwei Kohlenstoffatomen durch eine verzweigte oder unverzweigte Alkylgruppe, durch eine Phenyl-, Phenylmethyl-, Naphthyl-, Biphenylyl-, Pyridinyl-, Diazinyl-, Furyl-, Thienyl-, Pyrrolyl-, 1,3-Oxazolyl-, 1,3-Thiazolyl-, Isoxazolyl-, Pyrazolyl-, 1-Methylpyrazolyl-, Imidazolyl- oder 1-Methylimidazolyl-Gruppen substituiert sein können, wobei die Substituenten gleich oder verschieden sein können,

und wobei an die vorstehend erwähnten Heterocyclen über zwei benachbarte Kohlenstoffatome zusätzlich eine Alkylengruppe mit 3 bis 4 Kohlenstoffatomen angefügt oder eine olefinische Doppelbindung eines der vorstehend erwähnten ungesättigten Heterocyclen mit einem Benzol-, Pyridin-, Diazin-, 1,3-Oxazol-, Thiophen-, Furan-, Thiazol-, Pyrrol-, N-Methyl-pyrrol-, Chinolin-, Imidazol- oder N-Methyl-imidazol-Ring kondensiert sein kann,

oder, sofern  $Y^1$  kein Stickstoffatom ist und  $R^5$  und  $R^6$  zusammen eine zusätzliche Bindung darstellen,  $R^N$  zusammen mit  $R^7$  auch die 1,4-Butadienylengruppe oder,

sofern  $Y^1$  ein Kohlenstoffatom darstellt,  $R^N$  zusammen mit  $R^5$  unter Einschluß von  $Y^1$  auch eine Carbonylgruppe oder einen gesättigten oder einfach ungesättigten 5- oder 6-gliedrigen 1,3-Diaza-Heterocyclus, der benachbart zu einem Stickstoffatom ein oder zwei Carbonylgruppen im Ring enthalten und, falls er ungesättigt ist, an der Doppelbindung auch benzokondensiert und an einem der Stickstoffatome durch eine Methyl-, Aminocarbonyl-, Hydroxycarbonylalkyl-, Alkoxycarbonylalkyl-, Phenylalkoxycarbonylalkyl-, Phenylmethyl- oder Phenylgruppe substituiert sein kann,

wobei die in den unter  $R^5$ ,  $R^7$  und  $R^N$  erwähnten Resten enthaltenen Phenyl-, Pyridinyl-, Diazinyl-, Furyl-, Thienyl-, Pyrrolyl-, 1,3-Oxazolyl-, 1,3-Thiazolyl-,

Isoxazolyl-, Pyrazolyl-, 1-Methylpyrazolyl-, Imidazolyl- oder 1-Methylimidazolyl-Gruppen sowie benzo-, thieno-, pyrido- und diazinokondensierten Heterocyclen im Kohlenstoffgerüst zusätzlich durch Fluor-, Chlor- oder Bromatome, durch Alkylgruppen, Cycloalkylgruppen mit 4 bis 7 Kohlenstoffatomen, Nitro-, Alkoxy-, Alkylthio-, Alkylsulfinyl-, Alkylsulfonyl-, Alkylsulfonylamino-, Phenyl-, Phenylalkoxy-, Trifluormethyl-, Alkoxycarbonyl-, Alkoxycarbonylalkyl-, Carboxy-, Carboxyalkyl-, Dialkylaminoalkyl-, Hydroxy-, Amino-, Acetylamino-, Propionylamino-, Benzoyl-, Benzoylamino-, Benzoylmethylamino-, Aminocarbonyl-, Alkylaminocarbonyl-, Dialkylaminocarbonyl-, Hydroxyalkylaminocarbonyl-, (4-Morpholinyl)carbonyl-, (1-Pyrrolidinyl)carbonyl-, (1-Piperidinyl)carbonyl-, (Hexahydro-1-azepinyl)carbonyl-, (4-Methyl-1-piperazinyl)carbonyl-, Methylendioxy-, Aminocarbonylamino-, Aminocarbonylaminoalkyl-, Alkylaminocarbonylamino-, Alkanoyl-, Cyan-, Trifluormethoxy-, Trifluormethylthio-, Trifluormethylsulfinyl- oder Trifluormethylsulfonylgruppen mono-, di- oder trisubstituiert sein können, wobei die Substituenten gleich oder verschieden sein können, und die in den vorstehend erwähnten Resten enthaltenen Alkylgruppen, sofern nicht anders angegeben wurde, 1 bis 3 Kohlenstoffatome enthalten können,

darstellen,

X das Sauerstoffatom oder 2 Wasserstoffatome,

Z die Methylengruppe oder die Gruppe  $-NR^1-$ , in der

$R^1$  das Wasserstoffatom oder eine Alkylgruppe mit 1 bis 3 Kohlenstoffatomen darstellt,

$R^{11}$  das Wasserstoffatom, eine Alkylgruppe mit 1 bis 3 Kohlenstoffatomen oder eine Alkoxycarbonylgruppe mit zusammen 2 bis 4 Kohlenstoffatomen,

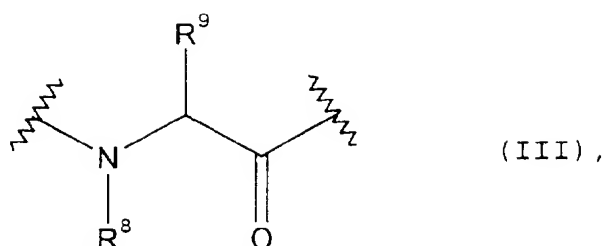
n die Zahlen 1 oder 2 oder, sofern m die Zahl 1 ist, auch die Zahl 0,

m die Zahlen 0 oder 1,

R<sup>2</sup> eine Phenyl-, 1-Naphthyl-, 2-Naphthyl-, 1,2,3,4-Tetrahydro-1-naphthyl-, 1H-Indol-3-yl-, 1-Methyl-1H-indol-3-yl-, 1-Formyl-1H-indol-3-yl-, 1-(1,1-Dimethylethoxycarbonyl)-1H-indol-3-yl-, 4-Imidazolyl-, 1-Methyl-4-imidazolyl-, 2-Thienyl-, 3-Thienyl-, Thiazolyl-, 1H-Indazol-3-yl-, 1-Methyl-1H-indazol-3-yl-, Benzo[b]fur-3-yl-, Benzo[b]thien-3-yl-, Pyridinyl-, Chinolinyl- oder Isochinolinylgruppe,

wobei die genannten aromatischen und heteroaromatischen Reste im Kohlenstoffgerüst zusätzlich durch Fluor-, Chlor- oder Bromatome, durch verzweigte oder unverzweigte Alkylgruppen, Cycloalkylgruppen mit 4 bis 7 Kohlenstoffatomen, Phenylalkylgruppen, Alkenyl-, Alkoxy-, Phenyl-, Phenylalkoxy-, Trifluormethyl-, Alkoxycarbonylalkyl-, Carboxylalkyl-, Alkoxycarbonyl-, Carboxy-, Dialkylaminoalkyl-, Dialkylaminoalkoxy-, Hydroxy-, Nitro-, Amino-, Acetylamino-, Propionylamino-, Benzoyl-, Benzoylamino-, Benzoylmethylamino-, Methylsulfonyloxy-, Aminocarbonyl-, Alkylaminocarbonyl-, Dialkylaminocarbonyl-, Alkanoyl-, Cyan-, Tetrazolyl-, Phenyl-, Pyridinyl-, Thiazolyl-, Furyl-, Trifluormethoxy-, Trifluormethylthio-, Trifluormethylsulfinyl- oder Trifluormethylsulfonylgruppen mono-, di- oder trisubstituiert sein können und die Substituenten gleich oder verschieden sein können,

A eine Bindung oder den über die Carbonylgruppe mit der R<sup>3</sup>R<sup>4</sup>N-Gruppe der allgemeinen Formel (I) verknüpften zweiwertigen Rest der Formel



in dem

$R^8$  und  $R^9$  zusammen eine n-Propylengruppe oder

$R^8$  das Wasserstoffatom oder eine Alkylgruppe mit 1 bis 3 Kohlenstoffatomen und

$R^9$  das Wasserstoffatom oder eine verzweigte oder unverzweigte Alkylgruppe mit 1 bis 4 Kohlenstoffatomen, die, wenn sie unverzweigt ist, in  $\omega$ -Stellung

durch eine Hydroxy-, Mercapto-, Amino-, Alkylamino-, Di-alkylamino-, 1-Azetidinyl-, 1-Pyrrolidinyl-, 1-Piperidinyl-, Hexahydro-1-azepinyl-, Methylthio-, Hydroxycarbonyl-, Aminocarbonyl-, Aminoiminomethylamino-, Aminocarbonylamino-, Phenyl-, 1H-Indol-3-yl-, 1-Methyl-1H-indol-3-yl-, 1-Formyl-1H-indol-3-yl-, 4-Imidazolyl-, 1-Methyl-4-imidazolyl-, 1-Naphthyl-, 2-Naphthyl- oder Pyridinylgruppe substituiert sein kann, wobei die genannten Heterocyclen und Phenylgruppen ihrerseits im Kohlenstoffgerüst durch Fluor-, Chlor- oder Bromatome, durch Methyl-, Alkoxy-, Trifluormethyl-, Hydroxy-, Amino-, Acetylamino-, Aminocarbonyl-, Cyan-, Trifluormethoxy-, Methylsulfonyloxy-, Trifluormethylthio-, Trifluormethylsulfinyl- oder Trifluormethylsulfonylgruppen mono-, di- oder trisubstituiert sein können, wobei die Substituenten gleich oder verschieden sein können und wobei in den für  $R^9$  genannten Gruppen enthaltene Hydroxy-, Mercapto-, Amino-, Guanidino-, Indolyl- und Imi-



dazolygruppen mit einem Schutzrest substituiert sein können,

darstellen,

R<sup>3</sup> das Wasserstoffatom,

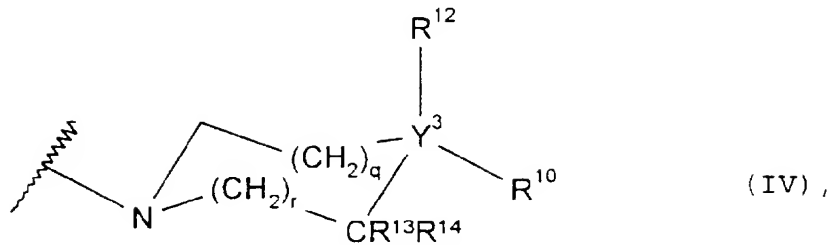
eine Alkylgruppe mit 1 bis 4 Kohlenstoffatomen, die in  $\omega$ -Stellung durch eine Cyclohexyl-, Phenyl-, Pyridinyl-, Diazinyl-, Hydroxy-, Amino-, Alkylamino-, Dialkylamino-, Carboxy-, Aminocarbonyl-, Aminocarbonylamino-, Acetylamino-, 1-Pyrrolidinyl-, 1-Piperidinyl-, 4-(1-Piperidinyl)-1-piperidinyl-, 4-Morpholinyl-, Hexahydro-1H-azepin-1-yl-, [Bis-(2-hydroxyethyl)]amino-, 4-Methyl-1-piperazinyl- oder 4-( $\omega$ -Hydroxyalkyl)-1-piperazinylgruppe substituiert sein kann,

eine Phenyl- oder Pyridinylgruppe,

wobei die vorstehend erwähnten heterocyclischen Reste und Phenylgruppen zusätzlich im Kohlenstoffgerüst durch Fluor-, Chlor- oder Bromatome, durch Methyl-, Alkoxy-, Trifluormethyl-, Hydroxy-, Amino-, Acetylamino-, Aminocarbonyl-, Cyan-, Methylsulfonyloxy-, Trifluormethoxy-, Trifluormethylthio-, Trifluormethylsulfinyl- oder Trifluormethylsulfonylgruppen mono-, di- oder trisubstituiert sein können und die Substituenten gleich oder verschieden sein können,

R<sup>4</sup> das Wasserstoffatom oder eine gegebenenfalls durch eine Phenyl- oder Pyridinylgruppe substituierte Methyl- oder Ethylgruppe

oder R<sup>3</sup> und R<sup>4</sup> zusammen mit dem eingeschlossenen Stickstoffatom einen Rest der allgemeinen Formel



in dem

Y<sup>3</sup> das Kohlenstoffatom oder, wenn R<sup>12</sup> ein freies Elektronenpaar darstellt, auch das Stickstoffatom,

r die Zahlen 0, 1 oder 2,

$q$  die Zahlen 0, 1 oder 2,

R<sup>10</sup> das Wasserstoffatom, eine Amino-, Alkylamino-, Dialkylamino-, Alkyl-, Cycloalkyl-, Aminoalkyl-, Alkylaminoalkyl-, Dialkylaminoalkyl-, Aminoiminomethyl-, Aminocarbonylamino-, Alkylaminocarbonylamino-, Cycloalkylaminocarbonylamino-, Phenylaminocarbonylamino-, Aminocarbonylalkyl-, Aminocarbonylaminoalkyl-, Alkoxycarbonyl-, Alkoxycarbonylalkyl-, Carboxyalkyl- oder Carboxy-Gruppe,

eine Phenyl-, Pyridinyl-, Diazinyl-, 1-Naphthyl-, 2-Naphthyl-, Pyridinylcarbonyl- oder Phenylcarbonyl-Gruppe, die jeweils im Kohlenstoffgerüst durch Fluor-, Chlor- oder Bromatome, durch Alkyl-, Alkoxy-, Methylsulfonyloxy-, Trifluormethyl-, Hydroxy-, Amino-, Acetylamino-, Aminocarbonyl-, Aminocarbonylamino-, Aminocarbonylaminomethyl-, Cyan-, Carboxy-, Carbalkoxy-, Carboxyalkyl-, Carbalkoxyalkyl-, Alkanoyl-,  $\omega$ -(Dialkylamino)alkanoyl-,  $\omega$ -(Dialkylamino)alkyl-,  $\omega$ -(Dialkylamino)hydroxyalkyl-,  $\omega$ -(Carboxy)alkanoyl-, Trifluormethoxy-, Trifluormethylthio-, Trifluormethylsulfinyl- oder Trifluormethylsulfonylgruppen

mono-, di- oder trisubstituiert sein können, wobei die Substituenten gleich oder verschieden sein können,

eine über ein Stickstoffatom gebundene 1,3-Dihydro-2-oxo-2H-imidazolyl-, 2,4(1H,3H)-Dioxypyrimidinyl- oder 3,4-Dihydro-2(1H)-oxypyrimidinyl-Gruppe, die jeweils durch eine Phenylgruppe substituiert sein können oder die an der Doppelbindung mit einem Benzol-, Pyridin- oder Diazin-Ring kondensiert sein können,

eine 1,1-Dioxido-3(4H)-oxo-1,2,4-benzothiadiazin-2-yl-Gruppe,

eine 4- bis 10-gliedrige Azacycloalkylgruppe, eine 5- bis 10-gliedrige Oxaza-, Thiaza- oder Diazacycloalkylgruppe oder eine 6- bis 10-gliedrige Azabicycloalkylgruppe,

wobei die vorstehend genannten mono- und bicyclischen Heterocyclen über ein Stickstoff- oder ein Kohlenstoffatom gebunden sind und

durch eine Alkylgruppe mit 1 bis 7 Kohlenstoffatomen, durch eine Alkanoyl-, Dialkylamino-, Phenylcarbonyl-, Pyridinylcarbonyl-, Carboxyalkanoyl-, Carboxyalkyl-, Alkoxy-carbonylalkyl-, Alkoxy-carbonyl-, Aminocarbonyl-, Alkylaminocarbonyl-, Alkylsulfonyl-, Cycloalkyl- oder Cycloalkylalkylgruppe, durch eine im Ring gegebenenfalls alkylsubstituierte Cycloalkylcarbonyl-, Azacycloalkylcarbonyl-, Diazacycloalkylcarbonyl- oder Oxazacycloalkylcarbonylgruppe substituiert sein können,

wobei die in diesen Substituenten enthaltenen alicyclischen Teile 3 bis 10 Ringglieder und die heteroalicyclischen Teile jeweils 4 bis 10 Ringglieder umfassen und

die vorstehend genannten Phenyl- und Pyridinyl-Reste ihrerseits durch Fluor-, Chlor- oder Bromatome, durch Alkyl-, Alkoxy-, Methylsulfonyloxy-, Trifluormethyl-, Hydroxy-, Amino-, Acetylamino-, Aminocarbonyl-, Aminocarbonylamino-, Aminocarbonylaminomethyl-, Cyan-, Carboxy-, Carbalkoxy-, Carboxyalkyl-, Carbalkoxyalkyl-, Alkanoyl-,  $\omega$ -(Dialkylamino)alkanoyl-,  $\omega$ -(Carboxy)alkanoyl-, Trifluormethoxy-, Trifluormethylthio-, Trifluormethylsulfinyl- oder Trifluormethylsulfonylgruppen mono-, di- oder trisubstituiert sein können, wobei die Substituenten gleich oder verschieden sein können, oder

$R^{10}$  zusammen mit  $R^{12}$  und  $Y^3$  einen 4- bis 7-gliedrigen cycloaliphatischen Ring, in dem eine Methylengruppe durch eine Gruppe -NH- oder -N(Alkyl)- ersetzt sein kann,

wobei ein an ein Stickstoffatom innerhalb der Gruppe  $R^{10}$  gebundenes Wasserstoffatom durch einen Schutzrest ersetzt sein kann,

$R^{12}$  ein Wasserstoffatom, einen Alkylrest mit 1 oder 2 Kohlenstoffatomen, der in  $\omega$ -Stellung durch eine Phenyl-, Pyridinyl-, Diazinyl-, Amino-, Alkylamino-, Dialkylamino-, 1-Pyrrolidinyl-, 1-Piperidinyl-, 4-Methyl-1-piperazinyl-, 4-Morpholinyl- oder Hexahydro-1H-azepin-1-yl-Gruppe substituiert sein kann,

eine Alkoxycarbonyl-, die Cyan- oder Aminocarbonylgruppe oder ein freies Elektronenpaar, wenn  $Y^3$  ein Stickstoffatom darstellt, und

$R^{13}$  und  $R^{14}$  jeweils ein Wasserstoffatom oder,

sofern  $Y^3$  ein Kohlenstoffatom ist,  $R^{12}$  zusammen mit  $R^{14}$  auch eine weitere Kohlenstoff-Kohlenstoff-Bindung, wobei  $R^{10}$  wie

- 405 -

vorstehend erwähnt definiert ist und  $R^{13}$  ein Wasserstoffatom darstellt, oder,

sofern  $Y^3$  ein Kohlenstoffatom ist,  $R^{12}$  zusammen mit  $R^{14}$  auch eine weitere Kohlenstoff-Kohlenstoff-Bindung und  $R^{10}$  zusammen mit  $R^{13}$  und der eingeschlossenen Doppelbindung einen partiell hydrierten oder aromatischen fünf- bis siebengliedrigen, mono- oder bicyclischen Carbocyclus oder Heterocyclus darstellen,

bedeuten,

wobei alle vorstehend genannten Alkyl- und Alkoxygruppen sowie die innerhalb der anderen genannten Reste vorhandenen Alkylgruppen, sofern nichts anderes angegeben ist, 1 bis 4 Kohlenstoffatome umfassen können,

alle vorstehend genannten Cycloalkylgruppen sowie die innerhalb der anderen genannten Reste vorhandenen Cycloalkylgruppen, sofern nichts anderes angegeben ist, 5 bis 7 Kohlenstoffatome umfassen können,

deren Tautomere, deren Diastereomere, deren Enantiomere und deren Salze.

4. Abgewandelte Aminosäuren der allgemeinen Formel I nach mindestens einem der Ansprüche 1 oder 2, in der

R eine unverzweigte Alkylgruppe mit 1 bis 3 Kohlenstoffatomen, die in  $\omega$ -Stellung

durch eine Cycloalkylgruppe mit 5 bis 7 Kohlenstoffatomen,

durch eine oder zwei Phenylgruppen, durch eine 1-Naphthyl-, 2-Naphthyl- oder (4-Biphenyl)-Gruppe,

durch eine 1,3-Dihydro-2H-2-oxobenzimidazol-1-yl-, 1,3-Dihydro-2H-2-oxoimidazol-1-yl- oder 3,4-Dihydro-2(1H)-oxopyrimidin-3-yl-Gruppe, wobei die beiden letztgenannten Gruppen im Kohlenstoffgerüst durch eine Phenyl-, Pyridinyl- oder Diazinyl-Gruppe substituiert sein können,

durch einen über ein Kohlenstoffatom verknüpften 5-gliedrigen heteroaromatischen Ring, der ein Stickstoff-, Sauerstoff- oder Schwefelatom oder zwei Stickstoffatome enthält, wobei ein Stickstoffatom einer Iminogruppe durch eine Alkylgruppe substituiert sein kann,

oder durch einen Pyridinyl-Rest substituiert sein kann,

wobei sowohl an die 5-gliedrigen heteroaromatischen monocyclischen Ringe als auch an den Pyridinyl-Rest jeweils über zwei benachbarte Kohlenstoffatome eine 1,4-Butadienylengruppe angefügt sein kann und die so gebildeten bicyclischen heteroaromatischen Ringe auch über ein Kohlenstoffatom der 1,4-Butadienylengruppe gebunden sein können,

oder eine gegebenenfalls am Stickstoffatom durch eine Methyl- oder Ethylgruppe substituierte unverzweigte Alkylaminogruppe mit 1 bis 4 Kohlenstoffatomen, die in  $\omega$ -Stellung

durch eine Cycloalkylgruppe mit 5 bis 7 Kohlenstoffatomen,

durch eine oder zwei Phenylgruppen, durch eine 1-Naphthyl-, 2-Naphthyl- oder (4-Biphenyl)-Gruppe,

durch eine 1H-Indol-3-yl-, 1,3-Dihydro-2H-2-oxobenzimidazol-1-yl-, 2(1H)-Oxochinolin-3-yl-, 1,3-Dihydro-4-phenyl-2H-2-oxoimidazol-1-yl-, 1,3-Dihydro-5-phenyl-2H-2-oxoimidazol-1-yl-, 3,4-Dihydro-5-phenyl-2(1H)-oxopyrimidin-3-yl-, 3,4-Dihydro-6-phenyl-2(1H)-oxopyrimidin-3-yl- oder 1,3-Dihydro-2H-2-oxoimidazo[4,5-b]pyridin-3-yl-Gruppe,

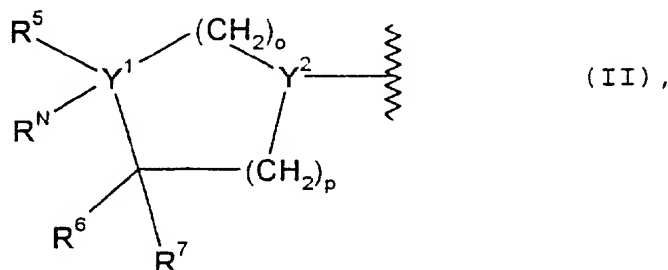
durch einen über ein Kohlenstoffatom verknüpften 5-gliedrigen heteroaromatischen Ring, der ein Stickstoff-, Sauerstoff- oder Schwefelatom oder zwei Stickstoffatome enthält, wobei ein Stickstoffatom einer Iminogruppe durch eine Alkylgruppe substituiert sein kann,

oder durch einen Pyridinyl-Rest substituiert sein kann,

wobei sowohl an die 5-gliedrigen heteroaromatischen monocyclischen Ringe als auch an den Pyridinyl-Rest jeweils über zwei benachbarte Kohlenstoffatome eine 1,4-Butadienylengruppe angefügt sein kann und die so gebildeten bicyclischen heteroaromatischen Ringe auch über ein Kohlenstoffatom der 1,4-Butadienylengruppe gebunden sein können,

wobei die vorstehend für die Substitution der Alkyl- und Alkylaminogruppen in  $\omega$ -Stellung genannten Phenyl-, Naphthyl- und Biphenylyl-Gruppen sowie gegebenenfalls auch partiell hydrierten mono- und bicyclischen heteroaromatischen Ringe im Kohlenstoffgerüst zusätzlich durch Fluor-, Chlor- oder Bromatome, durch Alkyl-, Nitro-, Alkoxy-, Trifluormethyl-, Hydroxy-, Amino-, Acetylamino-, Propionylamino-, Alkanoyl-, Cyan- oder Trifluormethoxy gruppen mono- oder disubstituiert sein können, wobei die Substituenten gleich oder verschieden sein können,

oder den Rest der Formel



in dem

p die Zahlen 1 oder 2,

o die Zahl 2 oder, sofern  $Y^1$  und  $Y^2$  nicht gleichzeitig Stickstoffatome sind, auch die Zahl 1,

$Y^1$  das Stickstoffatom, sofern  $R^5$  ein freies Elektronenpaar darstellt, oder das Kohlenstoffatom,

$Y^2$  das Stickstoffatom oder die Gruppe  $>CH-$ ,

$R^5$  ein freies Elektronenpaar, wenn  $Y^1$  das Stickstoffatom darstellt, oder, wenn  $Y^1$  das Kohlenstoffatom darstellt, das Wasserstoffatom, eine Alkylgruppe mit 1 bis 3 Kohlenstoffatomen, die Hydroxy-, Cyan-, Aminocarbonyl-, Carboxy-, Alkoxy-carbonyl- oder Aminocarbonylaminogruppe oder eine am Aromaten gegebenenfalls durch ein Fluor-, Chlor- oder Bromatom, durch eine Methyl-, Methoxy-, Ethoxy-, Trifluormethyl-, Hydroxy-, Amino- oder Acetylaminogruppe substituierte Phenylmethyl- oder Phenylgruppe,

$R^6$  das Wasserstoffatom oder, sofern  $Y^1$  kein Stickstoffatom ist, auch zusammen mit  $R^5$  eine zusätzliche Bindung,

$R^7$  das Wasserstoffatom oder, sofern  $Y^1$  kein Stickstoffatom ist und  $R^5$  und  $R^6$  zusammen eine zusätzliche Bindung darstellen, auch zusammen mit  $R^N$  die 1,4-Butadienylengruppe,

$R^N$  das Wasserstoffatom oder eine Alkylgruppe mit 1 bis 3 Kohlenstoffatomen, die in  $\omega$ -Stellung

durch eine Cycloalkylgruppe mit 5 bis 7 Kohlenstoffatomen, durch eine 1-Naphthyl-, 2-Naphthyl-, Hydroxy-, Alkoxy-, Amino-, Alkylamino-, Dialkylamino-, Piperidin-



yl-, Morpholinyl-, Pyrrolidinyl-, Hexahydro-1H-1-azepinyl-, Aminocarbonyl-, Methylaminocarbonyl-, Acetyl-amino-, Cyan-, Aminocarbonylamino- oder Alkylaminocarbonylamino-Gruppe monosubstituiert oder durch Phenyl-, Pyridinyl- oder Diazinyl-Gruppen mono- oder disubstituiert sein kann, wobei diese Substituenten gleich oder verschieden sind,

eine Cyclohexyl-, Phenyl-, Pyridinyl-, Cyan-, Amino-, Benzoylamino-, Aminocarbonyl-, Alkylaminocarbonyl-, Alkoxy-carbonyl-, Phenylalkoxy-carbonyl-, Aminocarbonylamino-, Alkylaminocarbonylamino-, Dialkylaminocarbonylamino-, N-(Aminocarbonyl)-N-alkylamino-, N-(Alkylaminocarbonyl)-N-alkylamino-, N-(Alkylaminocarbonyl)-N-phenylamino-, Phenylaminocarbonylamino-, [N-Phenyl(alkylamino)]carbonylamino-, N-(Phenylaminocarbonyl)-N-alkylamino-, N-(Phenylaminocarbonyl)-N-phenylamino-, Benzoylamino-carbonylamino-, Phenylalkylaminocarbonylamino-, Pyridinylaminocarbonylamino-, N-(Aminocarbonyl)-N-phenylamino-, N-(Alkylaminocarbonyl)-N-phenylamino-, N-(Aminocarbonylamino-carbonyl)-N-phenylamino-, N-(Pyridinyl)-N-(aminocarbonyl)amino-, N-(Pyridinyl)-N-(alkylaminocarbonyl)amino-, Phenylamino-, Pyridinylamino-, Diazinylamino- oder 4-[3,4-Dihydro-2(1H)-oxo-chinazolin-3-yl]-1-piperidinyl- Gruppe,

einen gesättigten, einfach oder zweifach ungesättigten 5-bis 7-gliedrigen Aza-, Diaza-, Triaza-, Oxaza-, Thiaza-, Thiadiaza- oder S,S-Dioxido-thiadiaza-Heterocyclus,

wobei die vorstehend erwähnten Heterocyclen über ein Kohlenstoff- oder Stickstoffatom verknüpft sein und

ein oder zwei Carbonylgruppen benachbart zu einem Stickstoffatom enthalten können,

an einem der Stickstoffatome durch eine Alkyl-, Alkanoyl-, Hydroxycarbonylalkyl-, Alkoxy-carbonylalkyl-, Phe-

nylalkoxycarbonylalkyl-, Phenylmethyl- oder Phenylgruppe substituiert sein können,

an einem oder an zwei Kohlenstoffatomen durch eine Methyl-, Phenyl-, Phenylmethyl-, Naphthyl-, Biphenylyl-, Thienyl-, Pyridinyl- oder Diazinyl-Gruppen substituiert sein können, wobei die Substituenten gleich oder verschieden sein können,

und wobei an die vorstehend erwähnten Heterocyclen über zwei benachbarte Kohlenstoffatome zusätzlich eine Alkylengruppe mit 3 oder 4 Kohlenstoffatomen angefügt oder eine olefinischen Doppelbindung eines der vorstehend erwähnten Heterocyclen mit einem Thiophen-, Benzol-, Pyridin-, Chinolin- oder Diazin-Ring kondensiert sein kann,

oder, sofern  $Y^1$  kein Stickstoffatom ist und  $R^5$  und  $R^6$  zusammen eine zusätzliche Bindung darstellen,  $R^N$  zusammen mit  $R^7$  auch die 1,4-Butadienylengruppe oder,

sofern  $Y^1$  ein Kohlenstoffatom darstellt,  $R^N$  zusammen mit  $R^5$  unter Einschluß von  $Y^1$  auch eine Carbonylgruppe oder einen gesättigten oder einfach ungesättigten 5- oder 6-gliedrigen 1,3-Diaza-Heterocyclus, der benachbart zu einem Stickstoffatom ein oder zwei Carbonylgruppen im Ring enthalten kann und, falls er ungesättigt ist, an der Doppelbindung auch benzokondensiert und an einem der Stickstoffatome durch eine Methyl-, Aminocarbonyl-, Hydroxycarbonylalkyl-, Alkoxycarbonylalkyl-, Phenylalkoxycarbonylalkyl-, Phenylmethyl- oder Phenylgruppe substituiert sein kann,

wobei die in den unter  $R^N$  erwähnten Resten enthaltenen Phenyl-, Pyridinyl- oder Diazinyl-Gruppen sowie die thieno-, benzo-, pyrido- und diazinokondensierten Heterocyclen im Kohlenstoffgerüst zusätzlich durch Fluor-,

Chlor- oder Bromatome, durch Methylgruppen, Nitro-, Methoxy-, Ethoxy-, Methylsulfonylamino-, Trifluormethyl-, Alkoxycarbonyl, Alkoxycarbonylalkyl-, Carboxy-, Carboxyalkyl-, Hydroxy-, Amino-, Acetylamino-, Propionylamino-, Aminocarbonyl-, Methylaminocarbonyl-, Dimethylaminocarbonyl-, Hydroxyalkylaminocarbonyl-, (4-Morpholinyl)carbonyl-, (1-Pyrrolidinyl)carbonyl-, (1-Piperidinyl)carbonyl-, (Hexahydro-1-azepinyl)carbonyl-, (4-Methyl-1-piperazinyl)carbonyl-, Methylendioxy-, Aminocarbonylamino-, Aminocarbonylaminoalkyl-, Methylaminocarbonylamino-, Acetyl-, Cyan- oder Trifluormethoxygruppen mono-, di-, oder trisubstituiert sein können, wobei die Substituenten gleich oder verschieden sein können,

und die in den vorstehenden Resten enthaltenen Alkylgruppen, sofern nichts anderes angegeben wurde, 1 bis 3 Kohlenstoffatome enthalten können,

darstellen,

X das Sauerstoffatom oder 2 Wasserstoffatome,

Z die Methylengruppe oder die Gruppe  $-NR^1-$ , in der

$R^1$  das Wasserstoffatom oder eine Methylgruppe darstellt,

$R^{11}$  das Wasserstoffatom, eine Methyl- oder Methoxycarbonylgruppe

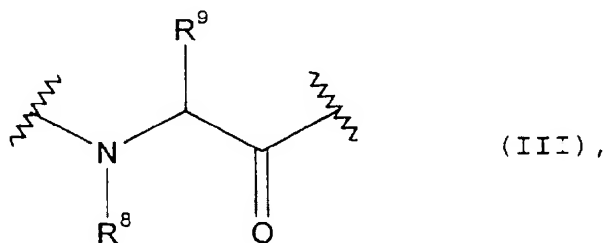
n die Zahlen 1 oder 2 oder, sofern m die Zahl 1 ist, auch die Zahl 0,

m die Zahlen 0 oder 1,

R<sup>2</sup> eine Phenyl-, 1-Naphthyl-, 2-Naphthyl-, 1,2,3,4-Tetrahydro-1-naphthyl-, 1H-Indol-3-yl-, 1-Methyl-1H-indol-3-yl-, 1-Formyl-1H-indol-3-yl-, 1-(1,1-Dimethylethoxycarbonyl)-1H-indol-3-yl, 4-Imidazolyl-, 1-Methyl-4-imidazolyl-, 2-Thienyl-, 3-Thienyl-, Thiazolyl-, Pyridinyl- oder Chinolinylgruppe,

wobei die genannten aromatischen und heteroaromatischen Reste im Kohlenstoffgerüst zusätzlich durch Fluor-, Chlor- oder Bromatome, durch verzweigte oder unverzweigte Alkylgruppen mit 1 bis 5 Kohlenstoffatomen, Allyl-, Vinyl-, Methoxy-, Ethoxy-, Propoxy-, 1-Methylethoxy-, Dimethylaminoethoxy-, Trifluormethyl-, Hydroxy-, Nitro-, Amino-, Acetyl-amino-, Propionylamino-, Aminocarbonyl-, Methylaminocarbonyl-, Dimethylaminocarbonyl-, Acetyl-, Cyan-, Methylsulfonyloxy- oder Trifluormethoxygruppen, durch Tetrazolyl-, Phenyl-, Pyridinyl-, Thiazolyl- oder Furylgruppen mono-, di- oder trisubstituiert und die Substituenten gleich oder verschieden sein können,

A eine Bindung oder den über die Carbonylgruppe mit der NR<sup>3</sup>R<sup>4</sup>-Gruppe der allgemeinen Formel (I) verknüpften zweiwertigen Rest der Formel



in dem

R<sup>8</sup> und R<sup>9</sup> zusammen eine n-Propylengruppe oder

R<sup>8</sup> das Wasserstoffatom oder die Methylgruppe und

R<sup>9</sup> das Wasserstoffatom oder eine unverzweigte Alkylgruppe mit 1 bis 4 Kohlenstoffatomen, die in  $\omega$ -Stellung

durch eine Hydroxy-, Amino-, Methylamino-, Dimethylamino-, Hydroxycarbonyl-, Aminocarbonyl-, Aminoimino-methylamino-, Aminocarbonylamino-, Phenyl- oder Pyridinylgruppe substituiert sein kann, wobei die Phenyl- und Pyridinylgruppe ihrerseits im Kohlenstoffgerüst durch ein Fluor-, Chlor- oder Bromatom, durch eine Methyl-, Methoxy-, Trifluormethyl-, Hydroxy-, Amino-, Acetylamino-, Aminocarbonyl- oder Cyangruppe substituiert sein können und wobei in den für R<sup>9</sup> genannten Gruppen enthaltene Hydroxy-, Amino- und Guanidinogruppen mit einem Schutzrest, beispielsweise dem Phenylmethoxycarbonyl- oder tert.-Butyloxycarbonylrest, substituiert sein können,

darstellen,

R<sup>3</sup> das Wasserstoffatom,

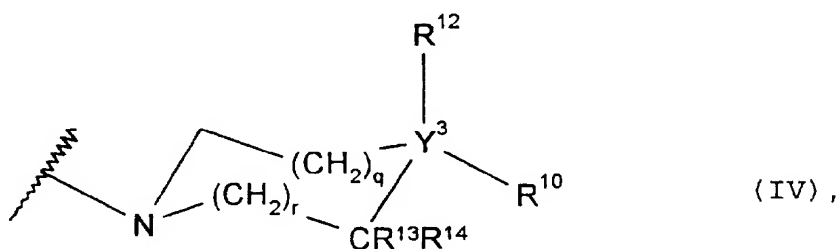
eine in  $\omega$ -Stellung gegebenenfalls durch eine Cyclohexyl-, Phenyl-, Pyridinyl-, Hydroxy-, Amino-, Methylamino-, Dimethylamino-, Carboxy-, Aminocarbonyl-, Aminocarbonylamino-, Acetylamino-, 1-Pyrrolidinyl-, 1-Piperidinyl oder 4-(1-Piperidinyl)-1-piperidinylgruppe substituierte Alkylgruppe mit 1 bis 4 Kohlenstoffatomen,

eine Phenyl- oder Pyridinylgruppe,

wobei die vorstehend erwähnten Phenyl- und Pyridinylgruppen zusätzlich im Kohlenstoffgerüst durch ein Fluor-, Chlor- oder Bromatom, durch eine Methyl-, Methoxy-, Trifluormethyl-, Hydroxy-, Amino-, Acetylamino-, Aminocarbonyl- oder Cyangruppe substituiert sein können,

R<sup>4</sup> das Wasserstoffatom oder eine gegebenenfalls durch eine Phenyl- oder Pyridinylgruppe substituierte Alkylgruppe mit 1 bis 2 Kohlenstoffatomen

oder R<sup>3</sup> und R<sup>4</sup> zusammen mit dem eingeschlossenen Stickstoffatom einen Rest der allgemeinen Formel



in dem

Y<sup>3</sup> das Kohlenstoffatom oder, wenn R<sup>12</sup> ein freies Elektronenpaar darstellt, auch das Stickstoffatom,

r die Zahlen 0, 1 oder 2,

q die Zahlen 0, 1 oder 2,

mit der Maßgabe, daß die Summe der für r und q genannten Zahlen 0, 1, 2 oder 3 beträgt

R<sup>10</sup> das Wasserstoffatom, eine Alkyl-, Cycloalkyl-, Dialkylamino-, Aminoalkyl-, Alkylaminoalkyl-, Dialkylaminoalkyl-, Phenylaminocarbonylamino-, Alkoxycarbonyl-, Alkoxy-carbonylmethyl-, Carboxymethyl- oder Carboxy-Gruppe,

eine Phenyl-, Pyridinyl-, Diazinyl-, Pyridinylcarbonyl- oder Phenylcarbonyl-Gruppe, die jeweils im Kohlenstoffgerüst durch Fluor-, Chlor- oder Bromatome, durch Methyl-, Ethyl-, Propyl-, Methoxy-, Hydroxy-, ω-(Dialkylamino)alkyl-, ω-(Dialkylamino)hydroxyalkyl- oder Alkanoylgruppen mono- oder

- 415 -

disubstituiert sein können, wobei die Substituenten gleich oder verschieden sein können,

eine über ein Stickstoffatom gebundene 1,3-Dihydro-2-oxo-2H-imidazolyl-, 2,4(1H,3H)-Dioxypyrimidinyl- oder 3,4-Dihydro-2(1H)-oxypyrimidinyl-Gruppe, die jeweils durch eine Phenylgruppe substituiert oder an der Doppelbindung mit einem Benzol-, Pyridin- oder Diazin-Ring kondensiert sein kann,

eine 5- bis 7-gliedrige Azacycloalkylgruppe, eine 4- bis 7-gliedrige Oxaza- oder Diazacycloalkylgruppe oder eine 7- bis 9-gliedrige Azabicycloalkylgruppe,

wobei die vorstehend genannten mono- und bicyclischen Heterocyclen über ein Stickstoff- oder ein Kohlenstoffatom gebunden sind und

durch eine Alkylgruppe mit 1 bis 7 Kohlenstoffatomen, durch eine Alkanoyl-, Dialkylamino-, Phenylcarbonyl-, Carboxyalkanoyl-, Carboxyalkyl-, Alkoxycarbonylalkyl- oder Alkoxycarbonylgruppe mit 1 bis 4 Kohlenstoffatomen im Alkoxyteil, Alkylsulfonyl-, Cycloalkyl- oder Cycloalkylalkylgruppe oder durch eine im Ring gegebenenfalls alkylsubstituierte Azacycloalkylcarbonyl- oder Diaza-cycloalkylcarbonyl-Gruppe substituiert sein können,

wobei die in diesen Substituenten enthaltenen alicyclischen Reste 3 bis 7 Ringglieder und die heteroalicyclischen Reste jeweils 4 bis 7 Ringglieder umfassen und

der vorstehend genannte Phenylcarbonyl-Rest durch ein Fluor-, Chlor- oder Bromatom, durch eine Methyl-, Methoxy-, Trifluormethyl-, Hydroxy-, Amino- oder Acetylaminogruppe substituiert sein kann, oder

- 416 -

$R^{10}$  zusammen mit  $R^{12}$  und  $Y^3$  einen 4- bis 6-gliedrigen cycloaliphatischen Ring, in dem eine Methylengruppe durch eine Gruppe -NH- oder -N(CH<sub>3</sub>)- ersetzt sein kann,

wobei ein an ein Stickstoffatom innerhalb der Gruppe  $R^{10}$  gebundenes Wasserstoffatom durch einen Schutzrest, beispielsweise den Phenylmethoxycarbonyl- oder tert.-Butyloxycarbonylrest, ersetzt sein kann,

$R^{12}$  ein Wasserstoffatom, einen Alkylrest mit 1 oder 2 Kohlenstoffatomen, der in  $\omega$ -Stellung durch eine Phenyl-, Pyridinyl-, Amino-, Alkylamino-, Dialkylamino-, 1-Pyrrolidinyl-, 1-Piperidinyl- oder 4-Methyl-1-piperazinyl-Gruppe substituiert sein kann,

eine Methoxycarbonyl- oder Ethoxycarbonyl-, die Cyan- oder Aminocarbonylgruppe oder ein freies Elektronenpaar, wenn  $Y^3$  ein Stickstoffatom darstellt, und

$R^{13}$  und  $R^{14}$  jeweils ein Wasserstoffatom oder,

sofern  $Y^3$  ein Kohlenstoffatom ist,  $R^{12}$  zusammen mit  $R^{14}$  auch eine weitere Kohlenstoff-Kohlenstoff-Bindung, wobei  $R^{10}$  wie vorstehend erwähnt definiert ist und  $R^{13}$  ein Wasserstoffatom darstellt, oder,

sofern  $Y^3$  ein Kohlenstoffatom ist,  $R^{12}$  zusammen mit  $R^{14}$  auch eine weitere Kohlenstoff-Kohlenstoff-Bindung und  $R^{10}$  zusammen mit  $R^{13}$  und der eingeschlossenen Doppelbindung einen partiell hydrierten oder aromatischen fünf- oder sechsgliedrigen, mono- oder bicyclischen Carbocyclus oder Heterocyclus, der ein oder zwei Stickstoffatome enthält, darstellen,

bedeuten,



wobei alle vorstehend genannten Alkyl- und Alkoxygruppen sowie die innerhalb der anderen genannten Reste vorhandenen Alkylgruppen, sofern nichts anderes angegeben ist, 1 bis 3 Kohlenstoffatome umfassen können und

alle vorstehend genannten Cycloalkylgruppen sowie die innerhalb der anderen genannten Reste vorhandenen Cycloalkylgruppen, sofern nichts anderes angegeben ist, 5 bis 7 Kohlenstoffatome umfassen können,

deren Tautomere, deren Diastereomere, deren Enantiomere, deren Gemische und deren Salze.

5. Abgewandelte Aminosäuren der allgemeinen Formel I nach mindestens einem der Ansprüche 1 oder 2, in der

R eine unverzweigte Alkylgruppe mit 1 bis 3 Kohlenstoffatomen, die in  $\omega$ -Stellung

durch eine Cycloalkylgruppe mit 5 bis 7 Kohlenstoffatomen,

durch eine oder zwei Phenylgruppen, durch eine 1-Naphthyl-, 2-Naphthyl- oder (4-Biphenyl)-Gruppe, wobei die vorstehend genannten aromatischen Reste zusätzlich durch ein Fluor-, Chlor- oder Bromatom, durch eine Methyl-, Methoxy-, Amino- oder Acetylaminogruppe substituiert sein können,

durch eine 2-Pyrrolyl-, 3-Pyrrolyl-, Pyridinyl-, 1H-Indol-3-yl-, Chinolinyl- oder Isochinolinylgruppe substituiert ist,

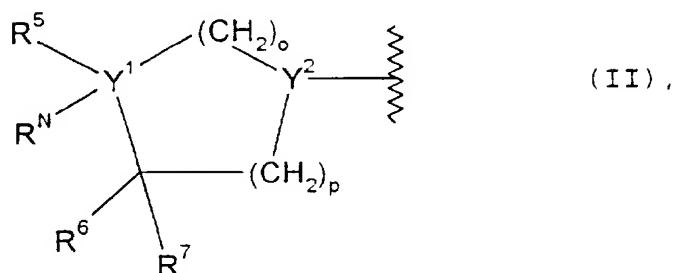
oder eine gegebenenfalls am Stickstoffatom zusätzlich durch eine Methyl- oder Ethylgruppe substituierte unverzweigte Alkylaminogruppe mit 1 bis 4 Kohlenstoffatomen, die in  $\omega$ -Stellung

durch eine Cycloalkylgruppe mit 5 bis 7 Kohlenstoffatomen,

durch eine Phenylgruppe, die durch Fluor-, Chlor- oder Bromatome, durch Methyl-, Nitro-, Methoxy-, Trifluormethyl-, Hydroxy-, Amino- oder Acetylaminogruppen mono- oder disubstituiert sein kann, wobei die Substituenten gleich oder verschieden sein können,

durch eine 2-Pyrrolyl-, 3-Pyrrolyl-, Pyridinyl-, 1H-Indol-3-yl-, Chinolinyl- oder Isochinolinylgruppe substituiert ist,

oder den Rest der Formel



in dem

p die Zahlen 1 oder 2,

o die Zahl 2 oder, sofern Y<sup>1</sup> und Y<sup>2</sup> nicht gleichzeitig Stickstoffatome sind, auch die Zahl 1,

Y<sup>1</sup> das Stickstoffatom, sofern R<sup>5</sup> ein freies Elektronenpaar darstellt, oder das Kohlenstoffatom,

Y<sup>2</sup> das Stickstoffatom oder die Gruppe >CH-,

R<sup>5</sup> ein freies Elektronenpaar, wenn Y<sup>1</sup> das Stickstoffatom darstellt, oder, wenn Y<sup>1</sup> das Kohlenstoffatom darstellt, das Wasserstoffatom, eine Alkylgruppe mit 1 oder 2 Kohlenstoffatomen, die Cyan- oder Phenylgruppe,

- 419 -

$R^6$  das Wasserstoffatom oder, sofern  $Y^1$  kein Stickstoffatom ist, auch zusammen mit  $R^5$  eine zusätzliche Bindung,

$R^7$  das Wasserstoffatom oder, sofern  $Y^1$  kein Stickstoffatom ist und  $R^5$  und  $R^6$  zusammen eine zusätzliche Bindung darstellen, auch zusammen mit  $R^N$  die 1,4-Butadienylengruppe,

$R^N$  das Wasserstoffatom oder eine Alkylgruppe mit 1 bis 3 Kohlenstoffatomen, die in  $\omega$ -Stellung

durch eine oder zwei Phenyl- oder Pyridinyl-Gruppen, wobei die Substituenten gleich oder verschieden sein können,

oder durch eine Hydroxy- oder Methoxygruppe substituiert sein kann,

eine Phenylgruppe, die durch Fluor-, Chlor- oder Bromatome, durch Methylgruppen, Nitro-, Methoxy-, Ethoxy-, Trifluor-methyl-, Hydroxy- oder Cyangruppen mono- oder disubstituiert sein kann, wobei die Substituenten gleich oder verschieden sein können, oder eine durch eine Methylendioxygruppe substituierte Phenylgruppe,

eine 2-Pyridinyl- oder 4-Pyridinylgruppe,

eine Amino-, Benzoylamino-, Aminocarbonyl-, Methylaminocarbonyl-, Methoxycarbonyl-, Ethoxycarbonyl-, Aminocarbonylamino-, Methylaminocarbonylamino-, N-(Aminocarbonyl)-N-methylamino-, N-(Methylaminocarbonyl)-N-methylamino-, N-(Aminocarbonyl)-N-(4-fluorphenyl)amino-, N-(Methylaminocarbonyl)-N-phenylamino-, Phenylaminocarbonylamino-, [N-Phenyl(methylamino)]carbonylamino-, N-(Phenylaminocarbonyl)-N-methylamino-, N-(Phenylaminocarbonyl)-N-phenylamino-, Benzoylaminocarbonylamino-, N-(Aminocarbonyl)-N-phenylamino-

Gruppe oder eine im Phenylring gegebenenfalls durch eine Aminocarbonylamino- oder Methylsulfonylamino-Gruppe substituierte Phenylaminogruppe,

eine 1,3-Dihydro-4-phenyl-2H-2-oxoimidazol-1-yl-, eine 1,3-Dihydro-4-(3-thienyl)-2H-2-oxoimidazol-1-yl-, 1,3-Dihydro-5-phenyl-2H-2-oxoimidazol-1-yl-, 1,3-Dihydro-2(2H)-oxobenzimidazol-1-yl-, 1,3,3a,4,5,6,7,7a-Octahydro-2(2H)-oxobenzimidazol-1-yl-, 1H-Indol-3-yl-, 2,4(1H,3H)-Dioxochinazolin-3-yl-, 1,3-Dihydro-2(2H)-oxoimidazo[4,5-b]pyridin-3-yl-, 1,3(2H)-Dioxo-1H-isoindol-2-yl-, 1H-Benzimidazol-1-yl-, 3,4-Dihydro-2(1H)-oxochinazolin-3-yl-, 3,4-Dihydro-2(1H)-oxochinazolin-1-yl-, 2(3H)-Oxobenzoxazol-3-yl-, 1,3-Dihydro-2(2H)-oxoimidazo[4,5-d]pyrimidin-3-yl-, 2,3,4,5-Tetrahydro-2(1H)-oxo-1,3-benzodiazepin-3-yl-, 3,4-Dihydro-2(1H)-oxopyrido[2,3-d]pyrimidin-3-yl-, 2(1H)-Oxochinolin-3-yl-, 3,4-Dihydro-2(1H)-oxochinolin-3-yl-, 2(1H)-Oxochinoxalin-3-yl-, 3,4,4a,5,6,7,8,8a-Octahydro-2(1H)-oxochinazolin-3-yl-, 1,1-Dioxido-3(4H)-oxo-1,2,4-benzothiadiazin-2-yl-, 2,4(1H,3H)-Dioxothieno[3,4-d]pyrimidin-3-yl-, 3,4-Dihydro-2(1H)-oxothieno[3,4-d]pyrimidin-3-yl-, 3,4-Dihydro-2(1H)-oxothieno[3,2-d]pyrimidin-3-yl-, 2,4-Dihydro-5-phenyl-3(3H)-oxo-1,2,4-triazol-2-yl-, 1,3-Dihydro-5-methyl-4-phenyl-2(2H)-oxoimidazol-1-yl-, 2,5-Dioxo-4-phenylimidazolidin-1-yl-, 2,5-Dioxo-4-(phenylmethyl)-imidazolidin-1-yl-, 3,4-Dihydro-2,2-dioxido-2,1,3-benzothiadiazin-3-yl-, 1,3-Dihydro-4-(4-biphenyl)-2(2H)-oxoimidazol-1-yl-, 1,3-Dihydro-4-(2-naphthyl)-2(2H)-oxoimidazol-1-yl-, 1,3-Dihydro-4,5-diphenyl-2(2H)-oxoimidazol-1-yl-, 1,3-Dihydro-2(2H)-oxoimidazo[4,5-c]chinolin-3-yl-, 4-Phenyl-2(1H)-oxopyrimidin-1-yl-, 4-[3,4-Dihydro-2(1H)-oxochinazolin-3-yl]-1-piperidinyl-, 3,4-Dihydro-2(1H)-oxopyrido[3,4-d]pyrimidin-3-yl-, 3,4-Dihydro-2(1H)-oxopyrido[4,3-d]pyrimidin-3-yl- oder 2,3-Dihydro-4(1H)-oxochinazolin-3-yl-Gruppe,

wobei die vorstehend erwähnten mono- und bicyclischen Heterocyclen an einem der Stickstoffatome durch eine Methoxycarbonylmethylgruppe substituiert sein können und/oder

die vorstehend erwähnten mono- und bicyclischen Heterocyclen im Kohlenstoffgerüst und/oder an den in diesen Gruppen enthaltenen Phenylgruppen durch Fluor-, Chlor- oder Bromatome, durch Methyl-, Trifluormethyl-, Methoxy-, Hydroxy-, Amino-, Nitro-, Phenyl-, Phenylmethyl-, Carboxy-, Methoxycarbonyl-, Ethoxycarbonyl-, Aminocarbonyl-, Methylaminocarbonyl-, Hydroxyethylaminocarbonyl-, (4-Morpholinyl)carbonyl-, (1-Piperidinyl)carbonyl- oder (4-Methyl-1-piperazinyl)carbonylgruppen mono-, di- oder trisubstituiert sein können, wobei die Substituenten gleich oder verschieden sein können und eine Mehrfachsubstitution mit den drei letztgenannten Substituenten ausgeschlossen ist,

oder, sofern  $Y^1$  kein Stickstoffatom ist und  $R^5$  und  $R^6$  zusammen eine zusätzliche Bindung darstellen,  $R^N$  zusammen mit  $R^7$  auch die 1,4-Butadienylengruppe,

oder, sofern  $Y^1$  ein Kohlenstoffatom darstellt,  $R^N$  zusammen mit  $R^5$  unter Einschluß von  $Y^1$  auch eine Carbonylgruppe oder einen gesättigten oder einfach ungesättigten fünf- oder sechsgliedrigen 1,3-Diaza-Heterocyclus,

der benachbart zu einem Stickstoffatom eine Carbonylgruppe im Ring enthalten kann,

an einem der Stickstoffatome durch eine Phenylgruppe substituiert sein kann

und, falls er ungesättigt ist, an der Doppelbindung auch benzokondensiert sein kann,

darstellen,

X das Sauerstoffatom oder 2 Wasserstoffatome,

Z die Methylengruppe oder die Gruppe  $-NR^1-$ , in der

$R^1$  das Wasserstoffatom oder eine Methylgruppe darstellt,

$R^{11}$  das Wasserstoffatom, eine Methoxycarbonyl-, Ethoxycarbonyl- oder eine Methylgruppe,

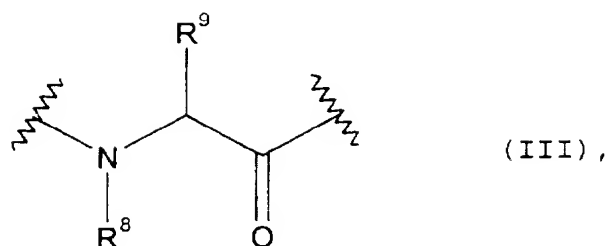
n die Zahl 1 und m die Zahl 0 oder

n die Zahl 0 und m die Zahl 1,

$R^2$  eine Phenyl-, 1-Naphthyl-, 2-Naphthyl-, 1,2,3,4-Tetrahydro-1-naphthyl-, 1H-Indol-3-yl-, 1-Methyl-1H-indol-3-yl-, 1-(1,1-Dimethylethoxycarbonyl)-1H-indol-3-yl-, 2-Thienyl-, 3-Thienyl-, Thiazolyl- oder Alkylthiazolylgruppe mit 1 bis 3 Kohlenstoffatomen im Alkylteil, eine Pyridinyl- oder Chinolinylgruppe,

wobei die vorstehend genannten Phenyl- und Naphthylreste durch Fluor-, Chlor- oder Bromatome, durch verzweigte oder unverzweigte Alkylgruppen mit bis zu 5 Kohlenstoffatomen, durch Alkoxygruppen mit 1 bis 3 Kohlenstoffatomen, durch Vinyl-, Allyl-, Trifluormethyl-, Methylsulfonyloxy-, 2-(Dimethylamino)ethoxy-, Hydroxy-, Cyan-, Nitro- oder Amino-gruppen, durch Tetrazolyl-, Phenyl-, Pyridinyl-, Thiazolyl- oder Furylgruppen mono-, di- oder trisubstituiert sein können und die Substituenten gleich oder verschieden sein können und eine Mehrfachsubstitution mit den fünf letztgenannten Substituenten ausgeschlossen ist,

A eine Bindung oder den über die Carbonylgruppe mit der Gruppe  $-NR^3R^4$  der Formel (I) verknüpften zweiwertigen Rest der Formel



in dem

$R^8$  und  $R^9$  zusammen eine n-Propylengruppe oder

$R^8$  das Wasserstoffatom oder die Methylgruppe und

$R^9$  das Wasserstoffatom oder eine unverzweigte Alkylgruppe mit 1 bis 4 Kohlenstoffatomen,

die in  $\omega$ -Stellung durch eine Amino-, Methylamino-, Dimethylamino-, Aminoiminomethylamino- oder Aminocarbonylaminogruppe substituiert sein kann, wobei in den vorstehend genannten Substituenten ein an ein Stickstoffatom gebundenes Wasserstoffatom durch einen Schutzrest, beispielsweise den Phenylmethoxycarbonyl- oder tert.-Butyloxycarbonylrest, ersetzt sein kann,

darstellen,

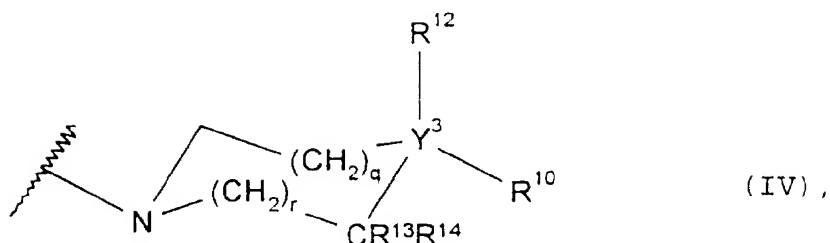
$R^3$  das Wasserstoffatom oder

eine in  $\omega$ -Stellung gegebenenfalls durch eine Amino-, Methylamino-, Dimethylamino- oder 4-(1-Piperidinyl)-1-piperidinyl-Gruppe substituierte Alkylgruppe mit 1 bis 4 Kohlenstoffatomen,

$R^4$  das Wasserstoffatom, eine Methyl- oder Ethylgruppe

oder  $R^3$  und  $R^4$  zusammen mit dem eingeschlossenen Stickstoffatom einen Rest der allgemeinen Formel

- 424 -



in dem

$Y^3$  das Kohlenstoffatom oder, wenn  $R^{12}$  ein freies Elektronenpaar darstellt, auch das Stickstoffatom,

$r$  die Zahl 1,

$q$  die Zahl 1,

$R^{10}$  das Wasserstoffatom, eine Alkyl-, Dialkylamino-, Aminoalkyl-, Alkylaminoalkyl-, Dialkylaminoalkyl-, Phenylamino-carbonylamino-, Alkoxy-carbonyl-, Alkoxy-carbonylmethyl-, Carboxymethyl- oder Carboxy-Gruppe oder eine Cycloalkylgruppe mit 4 bis 7 Kohlenstoffatomen im Ring,

eine Benzoyl-, Pyridinylcarbonyl-, Phenyl-, Pyridinyl- oder Diazinylgruppe, die jeweils im Kohlenstoffgerüst durch ein Fluor-, Chlor- oder Bromatom, durch eine Acetyl-, Methyl-, Ethyl- oder Methoxygruppe oder durch eine im Alkylrest gegebenenfalls hydroxysubstituierte Dimethylaminoalkylgruppe mit 1 bis 4 Kohlenstoffatomen im Alkylrest substituiert sein können,

eine über ein Stickstoffatom gebundene 1,3-Dihydro-2-oxo-2H-imidazolyl-Gruppe, die an der Doppelbindung mit einem Benzol- oder Pyridinring kondensiert sein kann,

eine 1-Pyrrolidinyl-, 1-Piperidinyl-, 4-(Dimethylamino)-1-piperidinyl-, 4-Piperidinyl- oder 4-Morpholinylgruppe, wobei das Stickstoffatom der 4-Piperidinylgruppe durch eine



Alkanoyl- oder Alkylgruppe mit jeweils 1 bis 7 Kohlenstoffatomen, durch eine Benzoyl-, Methylsulfonyl-, 3-Carboxypropionyl-, Cyclopropylmethyl-, Alkoxycarbonylmethyl- oder Carboxymethylgruppe oder durch einen Schutzrest, beispielsweise die Phenylmethoxycarbonyl- oder tert.-Butyloxycarbonylgruppe, substituiert sein kann, eine Hexahydro-1H-1-azepinyl-, 8-Methyl-8-azabicyclo[3,2,1]oct-3-yl-, 4-Alkyl-1-piperazinyl-, Hexahydro-4-alkyl-1H-1,4-diazepin-1-yl-, 1-Alkyl-4-piperidinylcarbonyl- oder 4-Alkyl-1-piperazinylcarbonylgruppe,

oder

$R^{10}$  zusammen mit  $R^{12}$  und  $Y^3$  einen 5-gliedrigen cycloaliphatischen Ring, in dem eine Methylengruppe durch eine Gruppe -NH- oder -N(CH<sub>3</sub>)- ersetzt sein kann,

$R^{12}$  ein Wasserstoffatom, einen Alkylrest mit 1 oder 2 Kohlenstoffatomen, der in  $\omega$ -Stellung durch eine 1-Pyrrolidinyl-, 1-Piperidinyl- oder 4-Methyl-1-piperazinyl-Gruppe substituiert sein kann,

eine Methoxycarbonyl- oder Ethoxycarbonyl- oder die Cyangruppe,

ein freies Elektronenpaar, wenn  $Y^3$  ein Stickstoffatom darstellt, und

$R^{13}$  und  $R^{14}$  jeweils ein Wasserstoffatom oder,

sofern  $Y^3$  ein Kohlenstoffatom ist,  $R^{12}$  zusammen mit  $R^{14}$  auch eine weitere Kohlenstoff-Kohlenstoff-Bindung, wobei  $R^{10}$  wie vorstehend erwähnt definiert ist und  $R^{13}$  ein Wasserstoffatom darstellt, oder,

sofern  $Y^3$  ein Kohlenstoffatom ist,  $R^{12}$  zusammen mit  $R^{14}$  auch eine weitere Kohlenstoff-Kohlenstoff-Bindung und  $R^{10}$  zusammen mit  $R^{13}$  und der eingeschlossenen Doppelbindung eine über den Fünfring ankondensierte Indolgruppe darstellen,

bedeuten,

wobei alle vorstehend genannten Alkylgruppen sowie die innerhalb der anderen genannten Reste vorhandenen Alkylgruppen, sofern nichts anderes angegeben ist, 1 bis 3 Kohlenstoffatome umfassen können,

deren Tautomere, deren Diastereomere, deren Enantiomere und deren Salze.

6. Abgewandelte Aminosäuren der allgemeinen Formel I gemäß den Ansprüchen 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß diese in den Beispielen 1 bis 29 beschrieben werden.

7. Physiologisch verträgliche Salze der Verbindungen nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 6 mit anorganischen oder organischen Säuren oder Basen.

8. Arzneimittel, enthaltend eine Verbindung nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 6 oder ein physiologisch verträgliches Salz gemäß Anspruch 7 neben gegebenenfalls einem oder mehreren inerten Trägerstoffen und/oder Verdünnungsmitteln.

9. Verwendung einer Verbindung nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 7 zur Herstellung eines Arzneimittels, das zur akuten und prophylaktischen Behandlung von Kopfschmerzen, zur Behandlung des nicht-insulinabhängigen Diabetes mellitus, von kardiovaskulären Erkrankungen, Erkrankungen der Haut, von entzündlichen Erkrankungen, der allergischen Rhinitis, von Asthma, von Erkrankungen, die mit einer überschießenden Gefäßerweiterung und dadurch bedingter verringerter

Gewebedurchblutung einhergehen, z.B. Schock und Sepsis, und der Morphintoleranz geeignet ist.

10. Verfahren zur Herstellung eines Arzneimittels gemäß Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß auf nichtchemischem Wege eine Verbindung nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 7 in einen oder mehrere inerte Trägerstoffe und/oder Verdünnungsmittel eingearbeitet wird.

11. Verfahren zur Herstellung der Verbindungen der allgemeinen Formel I gemäß den Ansprüchen 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß

a) Zur Herstellung von Verbindungen der allgemeinen Formel I, in der

R eine unverzweigte Alkylgruppe mit 1 bis 7 Kohlenstoffatomen, die in  $\omega$ -Stellung

durch eine Cycloalkylgruppe mit 4 bis 10 Kohlenstoffatomen,

durch eine oder zwei Phenylgruppen, durch eine 1-Naphthyl-, 2-Naphthyl- oder Biphenyl-Gruppe,

durch eine 1,3-Dihydro-2H-2-oxobenzimidazol-1-yl-, 2,4(1H,3H)-Dioxochinazolin-1-yl-, 2,4(1H,3H)-Dioxochinazolin-3-yl-, 2,4(1H,3H)-Dioxothieno[3,4-d]pyrimidin-3-yl-, 3,4-Dihydro-2(1H)-oxothieno[3,4-d]pyrimidin-3-yl-, 3,4-Dihydro-2(1H)-oxothieno[3,4-d]pyrimidin-1-yl-, 3,4-Dihydro-2(1H)-oxothieno[3,2-d]pyrimidin-3-yl-, 3,4-Dihydro-2(1H)-oxothieno[3,2-d]pyrimidin-1-yl-, 3,4-Dihydro-2(1H)-oxochinazolin-1-yl-, 3,4-Dihydro-2(1H)-oxochinazolin-3-yl-, 2(1H)-Oxochinolin-3-yl-, 2(1H)-Oxochinoxalin-3-yl-, 1,1-Dioxido-3(4H)-oxo-1,2,4-benzothiadiazin-2-yl-, 1,3-Dihydro-2H-2-oxoimidazopyridinyl-, 1,3-Dihydro-2(2H)-oxoimidazo[4,5-c]chinolin-3-yl-, 1,3-Dihydro-2H-2-oxoimidazol-1-yl- oder 3,4-Dihydro-2(1H)-oxopyrimidin-3-yl-Gruppe, wobei die beiden

letztgenannten Gruppen jeweils in 4- und/oder 5-Stellung oder in 5- und/oder 6-Stellung durch niedere geradkettige oder verzweigte Alkylgruppen, durch Phenyl-, Biphenylyl-, Pyridinyl-, Diazinyl-, Furyl-, Thienyl-, Pyrrolyl-, 1,3-Oxazolyl-, 1,3-Thiazolyl-, Isoxazolyl-, Pyrazolyl-, 1-Methylpyrazolyl-, Imidazolyl- oder 1-Methylimidazolyl-Gruppen mono- oder disubstituiert sein können und die Substituenten gleich oder verschieden sein können,

durch einen über ein Kohlenstoffatom verknüpften 5-gliedrigen heteroaromatischen Ring, der ein Stickstoff-, Sauerstoff- oder Schwefelatom oder neben einem Stickstoffatom ein Sauerstoff-, Schwefel- oder ein weiteres Stickstoffatom enthält, wobei ein Stickstoffatom einer Iminogruppe durch eine Alkylgruppe substituiert sein kann,

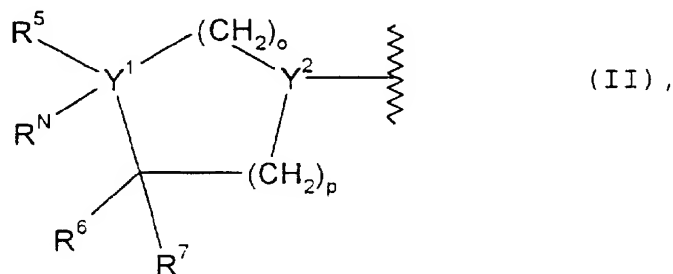
oder durch einen über ein Kohlenstoffatom verknüpften 6-gliedrigen heteroaromatischen Ring, der ein, zwei oder drei Stickstoffatome enthält, substituiert sein kann,

wobei sowohl an die vorstehend erwähnten 5-gliedrigen als auch an die 6-gliedrigen heteroaromatischen monocyclischen Ringe jeweils über zwei benachbarte Kohlenstoffatome eine 1,4-Butadienylengruppe angefügt sein kann und die so gebildeten bicyclischen heteroaromatischen Ringe auch über ein Kohlenstoffatom der 1,4-Butadienylengruppe gebunden sein können, und

wobei die vorstehend für die Substitution der Alkylgruppen in  $\omega$ -Stellung genannten Phenyl-, Naphthyl- und Biphenylyl-Gruppen sowie gegebenenfalls auch partiell hydrierten mono- und bicyclischen heteroaromatischen Ringe im Kohlenstoffgerüst zusätzlich durch Fluor-, Chlor- oder Bromatome, durch Alkylgruppen, Cycloalkylgruppen mit 3 bis 8 Kohlenstoffatomen, Nitro-, Alkoxy-, Phenyl-, Phenylalkoxy-, Trifluormethyl-, Alkoxycarbonyl-, Alkoxycarbonylalkyl-, Carboxy-, Carboxyalkyl-, Dialkylaminoalkyl-, Hydroxy-,

Amino-, Acetyl-amino-, Propionyl-amino-, Benzoyl-, Benzoyl-amino-, Benzoylmethyl-amino-, Aminocarbonyl-, Alkylaminocarbonyl-, Dialkylaminocarbonyl-, (1-Pyrrolidinyl)carbonyl-, (1-Piperidinyl)carbonyl-, (Hexahydro-1H-azepin-1-yl)carbonyl-, (4-Methyl-1-piperazinyl)carbonyl-, (4-Morpholinyl)carbonyl-, Alkanoyl-, Cyan-, Trifluormethoxy-, Trifluormethylthio-, Trifluormethylsulfinyl- oder Trifluormethylsulfonylgruppen mono-, di- oder trisubstituiert sein können, wobei die Substituenten gleich oder verschieden sein können und die vorstehend erwähnten Benzoyl-, Benzoylamino- und Benzoylmethylaminogruppen ihrerseits im Phenylteil zusätzlich durch ein Fluor-, Chlor- oder Bromatom, eine Alkyl-, Trifluormethyl-, Amino- oder Acetylaminogruppe substituiert sein können,

oder den Rest der Formel



in dem

$R^5$ ,  $R^6$ ,  $R^7$ ,  $R^N$ ,  $Y^1$ ,  $o$  und  $p$  wie in den Ansprüchen 1 bis 6 definiert sind,  $Y^2$  die CH-Gruppe darstellt und  $Z$  die  $NR^1$ -Gruppe bedeutet, wobei  $R^1$  wie in den Ansprüchen 1 bis 6 definiert ist,

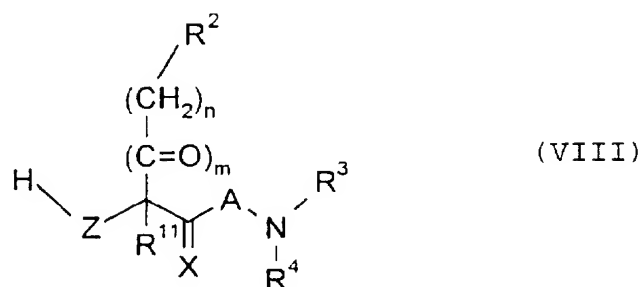
eine Carbonsäure der allgemeinen Formel VII,



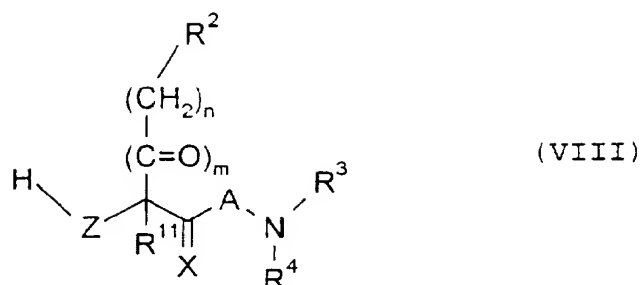
in der

$R$  wie in den Ansprüchen 1 bis 6 definiert ist,

mit einer Verbindung der allgemeinen Formel VIII,



- 431 -



in der

$R^2$ ,  $R^3$ ,  $R^4$ ,  $R^{11}$ , A, X, m und n wie in den Ansprüchen 1 bis 6 definiert sind und

Z die  $NR^{11}$ -Gruppe bedeutet, wobei  $R^{11}$  wie in den Ansprüchen 1 bis 6 definiert ist,

gekuppelt wird und, falls nötig, anschließend von einer so erhaltenen Verbindung Schutzgruppen abgespalten oder Precursor-Funktionen abgewandelt werden oder

c) zur Herstellung von Verbindungen der allgemeinen Formel I, in der

R eine gegebenenfalls am Stickstoffatom durch eine Alkylgruppe mit 1 bis 6 Kohlenstoffatomen oder durch eine Phenylmethylgruppe substituierte unverzweigte Alkylaminogruppe mit 1 bis 6 Kohlenstoffatomen, die in  $\omega$ -Stellung

durch eine Cycloalkylgruppe mit 4 bis 10 Kohlenstoffatomen,

durch eine oder zwei Phenylgruppen, durch eine 1-Naphthyl-, 2-Naphthyl- oder Biphenylyl-Gruppe,

durch eine 1H-Indol-3-yl-, 1,3-Dihydro-2H-2-oxobenzimidazol-1-yl-, 2,4(1H,3H)-Dioxochinazolin-1-yl-, 2,4(1H,3H)-Dioxochinazolin-3-yl-, 2,4(1H,3H)-Dioxothieno[3,4-d]pyrimidin-3-yl-, 3,4-Dihydro-2(1H)-oxothieno[3,4-d]pyrimidin-3-yl-, 3,4-Dihydro-2(1H)-oxothieno[3,4-d]pyrimidin-1-yl-, 3,4-Dihydro-2(1H)-oxothieno[3,2-d]pyrimidin-3-yl-, 3,4-Dihydro-

2(1H)-oxothieno[3,2-d]pyrimidin-1-yl-, 3,4-Dihydro-2(1H)-oxochinazolin-1-yl-, 3,4-Dihydro-2(1H)-oxochinazolin-3-yl-, 2(1H)-Oxochinolin-3-yl-, 2(1H)-Oxochinoxalin-3-yl-, 1,1-Di-oxido-3(4H)-oxo-1,2,4-benzothiadiazin-2-yl-, 1,3-Dihydro-4-(3-thienyl)-2H-2-oxoimidazol-1-yl-, 1,3-Dihydro-4-phenyl-2H-2-oxoimidazol-1-yl-, 1,3-Dihydro-5-phenyl-2H-2-oxoimidazol-1-yl-, 1,3-Dihydro-2(2H)-oxoimidazo[4,5-c]chinolin-3-yl-, 3,4-Dihydro-5-phenyl-2(1H)-oxopyrimidin-3-yl-, 3,4-Dihydro-6-phenyl-2(1H)-oxopyrimidin-3-yl- oder 1,3-Dihydro-2H-2-oxoimidazo[4,5-b]pyridin-3-yl-Gruppe,

durch einen über ein Kohlenstoffatom verknüpften 5-gliedrigen heteroaromatischen Ring, der ein Stickstoff-, Sauerstoff- oder Schwefelatom oder neben einem Stickstoff- ein Sauerstoff-, Schwefel- oder ein weiteres Stickstoffatom enthält, wobei ein Stickstoffatom einer Iminogruppe durch eine Alkylgruppe substituiert sein kann, oder

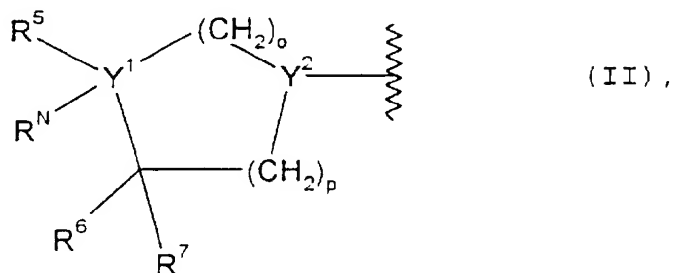
durch einen über ein Kohlenstoffatom verknüpften 6-gliedrigen heteroaromatischen Ring, der 1, 2 oder 3 Stickstoffatome enthält, substituiert sein kann, wobei sowohl an die 5-gliedrigen als auch an die 6-gliedrigen heteroaromatischen monocyclischen Ringe jeweils über zwei benachbarte Kohlenstoffatome eine 1,4-Butadienylengruppe angefügt sein kann und die so gebildeten bicyclischen heteroaromatischen Ringe auch über ein Kohlenstoffatom der 1,4-Butadienylengruppe gebunden sein können, und

wobei die vorstehend für die Substitution des Alkylteils der Alkylaminogruppen in  $\omega$ -Stellung genannten Phenyl-, Naphthyl- und Biphenyl-Gruppen sowie gegebenenfalls auch partiell hydrierten mono- und bicyclischen heteroaromatischen Ringe im Kohlenstoffgerüst zusätzlich durch Fluor-, Chlor- oder Bromatome, durch Alkylgruppen, Cycloalkylgruppen mit 3 bis 8 Kohlenstoffatomen, Nitro-, Alkoxy-, Phenyl-, Phenylalkoxy-, Trifluormethyl-, Alkoxycarbonyl-, Alkoxycarbonylalkyl-, Carboxy-, Carboxyalkyl-, Dialkylaminoalkyl-, Hydroxy-,



Amino-, Acetylamino-, Propionylamino-, Benzoyl-, Benzoylamino-, Benzoylmethylamino-, Aminocarbonyl-, Alkylaminocarbonyl-, Dialkylaminocarbonyl-, (1-Pyrrolidinyl)carbonyl-, (1-Piperidinyl)carbonyl-, (Hexahydro-1H-azepin-1-yl)carbonyl-, (4-Methyl-1-piperazinyl)carbonyl-, (4-Morpholinyl)carbonyl-, Alkanoyl-, Cyan-, Trifluormethoxy-, Trifluormethylthio-, Trifluormethylsulfinyl- oder Trifluormethylsulfonylgruppen mono-, di- oder trisubstituiert sein können, wobei die Substituenten gleich oder verschieden sein können und die vorstehend erwähnten Benzoyl-, Benzoylamino- und Benzoylmethylaminogruppen ihrerseits im Phenylteil zusätzlich durch ein Fluor-, Chlor- oder Bromatom, eine Alkyl-, Trifluormethyl-, Amino- oder Acetylamino-Gruppe substituiert sein können,

oder den Rest der Formel



in dem

$R^5$ ,  $R^6$ ,  $R^7$ ,  $R^N$ ,  $Y^1$ ,  $o$  und  $p$  wie in den Ansprüchen 1 bis 6 definiert sind,

$Y^2$  das N-Atom darstellt und

$Z$  die  $NR^1$ -Gruppe bedeutet, wobei  $R^1$  wie in den Ansprüchen 1 bis 6 definiert ist,

ein Amin der allgemeinen Formel X,



in der

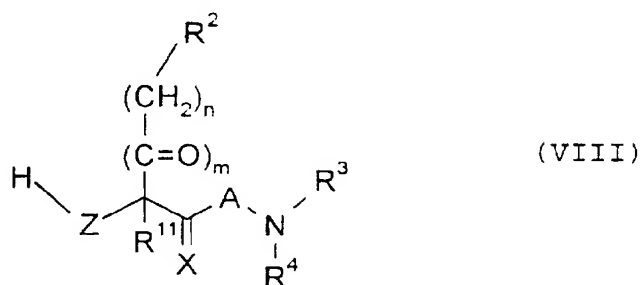
R wie vorstehend definiert ist, mit einem Kohlensäurederivat der allgemeinen Formel XI,



in der

$\text{X}^1$  eine nucleofuge Gruppe bedeutet,

und mit einer Verbindung der allgemeinen Formel VIII,



in der

$\text{R}^2$ ,  $\text{R}^3$ ,  $\text{R}^4$ ,  $\text{R}^{11}$ , A, X, m und n wie in den Ansprüchen 1 bis 6 definiert sind und

Z die  $\text{NR}^1$ -Gruppe bedeutet, wobei  $\text{R}^1$  wie in den Ansprüchen 1 bis 6 definiert ist,

umgesetzt wird und, falls nötig, anschließend von einer so erhaltenen Verbindung Schutzgruppen abgespalten oder Präcursor-Funktionen abgewandelt werden oder

d) zur Herstellung von Verbindungen der allgemeinen Formel I, in der die mit den Gruppen R und Z verknüpfte Carbonylgruppe eine Harnstoffcarbonyl-Gruppe darstellt, wobei das Harnstoffcarbonyl von wenigstens einer NH-Gruppe flankiert wird, und in der

R eine gegebenenfalls am Stickstoffatom zusätzlich durch eine Alkylgruppe mit 1 bis 6 Kohlenstoffatomen oder durch eine Phenylmethylgruppe substituierte unverzweigte Alkylaminogruppe mit 1 bis 6 Kohlenstoffatomen, die in  $\omega$ -Stellung

durch eine Cycloalkylgruppe mit 4 bis 10 Kohlenstoffatomen,  
durch eine oder zwei Phenylgruppen, durch eine 1-Naphthyl-,  
2-Naphthyl- oder Biphenyl-Gruppe,

durch eine 1H-Indol-3-yl-, 1,3-Dihydro-2H-2-oxobenzimidazol-  
1-yl-, 2,4(1H,3H)-Dioxochinazolin-1-yl-, 2,4(1H,3H)-Dioxo-  
chinazolin-3-yl-, 2,4(1H,3H)-Dioxothieno[3,4-d]pyrimidin-  
3-yl-, 3,4-Dihydro-2(1H)-oxothieno[3,4-d]pyrimidin-3-yl-,  
3,4-Dihydro-2(1H)-oxothieno[3,4-d]pyrimidin-1-yl-, 3,4-Di-  
hydro-2(1H)-oxothieno[3,2-d]pyrimidin-3-yl-, 3,4-Dihydro-  
2(1H)-oxothieno[3,2-d]pyrimidin-1-yl-, 3,4-Dihydro-2(1H)-  
oxochinazolin-1-yl-, 3,4-Dihydro-2(1H)-oxochinazolin-3-yl-,  
2(1H)-Oxochinolin-3-yl-, 2(1H)-Oxochinoxalin-3-yl-, 1,1-Di-  
oxido-3(4H)-oxo-1,2,4-benzothiadiazin-2-yl-, 1,3-Dihydro-  
4-(3-thienyl)-2H-2-oxoimidazol-1-yl-, 1,3-Dihydro-4-phenyl-  
2H-2-oxoimidazol-1-yl-, 1,3-Dihydro-5-phenyl-2H-2-oxoimi-  
dazol-1-yl-, 1,3-Dihydro-2(2H)-oxoimidazo[4,5-c]chinolin-  
3-yl-, 3,4-Dihydro-5-phenyl-2(1H)-oxopyrimidin-3-yl-,  
3,4-Dihydro-6-phenyl-2(1H)-oxopyrimidin-3-yl- oder 1,3-Dihy-  
dro-2H-2-oxoimidazo[4,5-b]pyridin-3-yl-Gruppe,

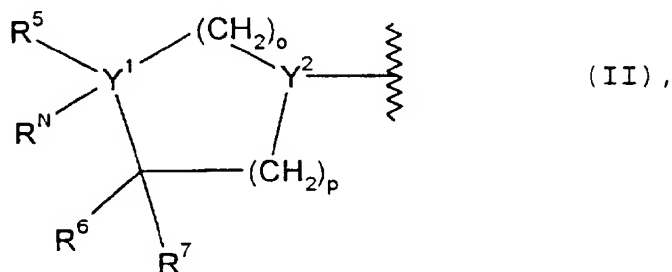
durch einen über ein Kohlenstoffatom verknüpften 5-glied-  
rigen heteroaromatischen Ring, der ein Stickstoff-, Sauer-  
stoff- oder Schwefelatom oder neben einem Stickstoff- ein  
Sauerstoff-, Schwefel- oder ein weiteres Stickstoffatom  
enthält, wobei ein Stickstoffatom einer Iminogruppe durch  
eine Alkylgruppe substituiert sein kann, oder

durch einen über ein Kohlenstoffatom verknüpften 6-glied-  
rigen heteroaromatischen Ring, der 1, 2 oder 3 Stickstoff-  
atome enthält, substituiert sein kann, wobei sowohl an die  
5-gliedrigen als auch an die 6-gliedrigen heteroaromatischen  
monocyclischen Ringe jeweils über zwei benachbarte  
Kohlenstoffatome eine 1,4-Butadienylengruppe angefügt sein  
kann und die so gebildeten bicyclischen heteroaromatischen

Ringe auch über ein Kohlenstoffatom der 1,4-Butadienylengruppe gebunden sein können, und

wobei die vorstehend für die Substitution des Alkylteils der Alkylaminogruppen in  $\omega$ -Stellung genannten Phenyl-, Naphthyl- und Biphenylyl-Gruppen sowie gegebenenfalls auch partiell hydrierten mono- und bicyclischen heteroaromatischen Ringe im Kohlenstoffgerüst zusätzlich durch Fluor-, Chlor- oder Bromatome, durch Alkylgruppen, Cycloalkylgruppen mit 3 bis 8 Kohlenstoffatomen, Nitro-, Alkoxy-, Phenyl-, Phenylalkoxy-, Trifluormethyl-, Alkoxycarbonyl-, Alkoxycarbonylalkyl-, Carboxy-, Carboxyalkyl-, Dialkylaminoalkyl-, Hydroxy-, Amino-, Acetyl-, amino-, Propionylamino-, Benzoyl-, Benzoylamino-, Benzoylmethylamino-, Aminocarbonyl-, Alkylaminocarbonyl-, Dialkylaminocarbonyl-, (1-Pyrrolidiny)lcarbonyl-, (1-Piperidiny)lcarbonyl-, (Hexahydro-1H-azepin-1-yl)carbonyl-, (4-Methyl-1-piperaziny)lcarbonyl-, (4-Morpholinyl)carbonyl-, Alkanoyl-, Cyan-, Trifluormethoxy-, Trifluormethylthio-, Trifluormethylsulfinyl- oder Trifluormethylsulfonylgruppen mono-, di- oder trisubstituiert sein können, wobei die Substituenten gleich oder verschieden sein können und die vorstehend erwähnten Benzoyl-, Benzoylamino- und Benzoylmethylaminogruppen ihrerseits im Phenylteil zusätzlich durch ein Fluor-, Chlor- oder Bromatom, eine Alkyl-, Trifluormethyl-, Amino- oder Acetylaminogruppe substituiert sein können,

oder den Rest der Formel



in dem

$R^5$ ,  $R^6$ ,  $R^7$ ,  $R^N$ ,  $Y^1$ , o und p wie in den Ansprüchen 1 bis 6 definiert sind und  $Y^2$  das N-Atom darstellt,

Z die Gruppe  $NR^1$  und

$R^1$  ein Wasserstoffatom oder, sofern R eine am Stickstoff unsubstituierte und unverzweigte, in o-Stellung gegebenenfalls substituierte Alkylaminogruppe darstellt, auch eine Alkyl- oder Phenylalkylgruppe

bedeuten,

ein Amin der allgemeinen Formel  $X'$ ,



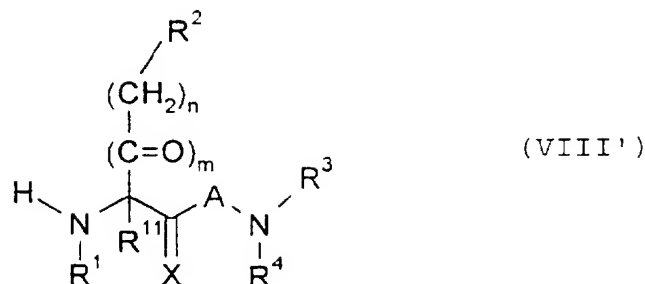
in der R

wie vorstehend definiert ist, mit Kohlensäurederivaten der allgemeinen Formel  $XI'$ ,



in der

$X^2$  die Phenoxygruppe bedeutet, wenn  $X^3$  der (1H)-1,2,3,4-Tetrazol-1-yl-Rest ist, die 4-Nitrophenoxygruppe, wenn  $X^3$  die 4-Nitrophenoxygruppe ist, und das Chloratom, wenn  $X^3$  die 2,4,5-Trichlorphenoxygruppe darstellt, sowie mit einer Verbindung der allgemeinen Formel  $VIII'$ ,



in der

$R^2$ ,  $R^3$ ,  $R^4$ ,  $R^{11}$ ,  $X$ ,  $A$ ,  $m$  und  $n$  wie in den Ansprüchen 1 bis 6 definiert sind und

$R^1$  das Wasserstoffatom oder, sofern  $R$  eine am Stickstoff unsubstituierte und unverzweigte, in  $\omega$ -Stellung gegebenenfalls substituierte Alkylaminogruppe darstellt, auch eine Alkyl- oder Phenylalkylgruppe bedeutet,

umgesetzt wird und, falls nötig, anschließend von einer so erhaltenen Verbindung Schutzgruppen abgespalten oder Precursor-Funktionen abgewandelt werden oder

e) zur Herstellung von Verbindungen der allgemeinen Formel I, in der  $Z$  die Gruppe  $NH$  darstellt und

$R$  eine gegebenenfalls am Stickstoffatom durch eine Alkylgruppe mit 1 bis 6 Kohlenstoffatomen oder durch eine Phenylmethylgruppe substituierte unverzweigte Alkylaminogruppe mit 1 bis 6 Kohlenstoffatomen, die in  $\omega$ -Stellung

durch eine Cycloalkylgruppe mit 4 bis 10 Kohlenstoffatomen,

durch eine oder zwei Phenylgruppen, durch eine 1-Naphthyl-, 2-Naphthyl- oder Biphenyl-Gruppe,

durch eine 1H-Indol-3-yl-, 1,3-Dihydro-2H-2-oxobenzimidazol-1-yl-, 2,4(1H,3H)-Dioxochinazolin-1-yl-, 2,4(1H,3H)-Dioxochinazolin-3-yl-, 2,4(1H,3H)-Dioxothieno[3,4-d]pyrimidin-

3-yl-, 3,4-Dihydro-2(1H)-oxothieno[3,4-d]pyrimidin-3-yl-, 3,4-Dihydro-2(1H)-oxothieno[3,4-d]pyrimidin-1-yl-, 3,4-Dihydro-2(1H)-oxothieno[3,2-d]pyrimidin-3-yl-, 3,4-Dihydro-2(1H)-oxothieno[3,2-d]pyrimidin-1-yl-, 3,4-Dihydro-2(1H)-oxochinazolin-1-yl-, 3,4-Dihydro-2(1H)-oxochinazolin-3-yl-, 2(1H)-Oxochinolin-3-yl-, 2(1H)-Oxochinoxalin-3-yl-, 1,1-Dioxido-3(4H)-oxo-1,2,4-benzothiadiazin-2-yl-, 1,3-Dihydro-4-(3-thienyl)-2H-2-oxoimidazol-1-yl-, 1,3-Dihydro-4-phenyl-2H-2-oxoimidazol-1-yl-, 1,3-Dihydro-5-phenyl-2H-2-oxoimidazol-1-yl-, 1,3-Dihydro-2(2H)-oxoimidazo[4,5-c]chinolin-3-yl-, 3,4-Dihydro-5-phenyl-2(1H)-oxopyrimidin-3-yl-, 3,4-Dihydro-6-phenyl-2(1H)-oxopyrimidin-3-yl- oder 1,3-Dihydro-2H-2-oxoimidazo[4,5-b]pyridin-3-yl-Gruppe,

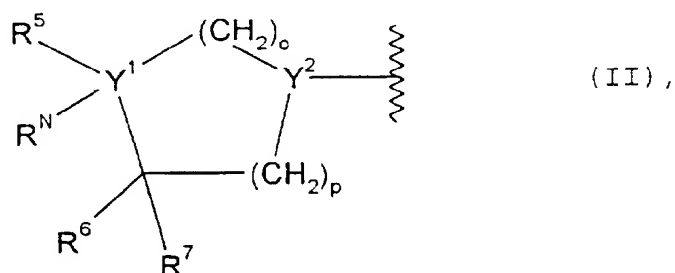
durch einen über ein Kohlenstoffatom verknüpften 5-gliedrigen heteroaromatischen Ring, der ein Stickstoff-, Sauerstoff- oder Schwefelatom oder neben einem Stickstoff- ein Sauerstoff-, Schwefel- oder ein weiteres Stickstoffatom enthält, wobei ein Stickstoffatom einer Iminogruppe durch eine Alkylgruppe substituiert sein kann, oder

durch einen über ein Kohlenstoffatom verknüpften 6-gliedrigen heteroaromatischen Ring, der 1, 2 oder 3 Stickstoffatome enthält, substituiert sein kann, wobei sowohl an die 5-gliedrigen als auch an die 6-gliedrigen heteroaromatischen monocyclischen Ringe jeweils über zwei benachbarte Kohlenstoffatome eine 1,4-Butadienylengruppe angefügt sein kann und die so gebildeten bicyclischen heteroaromatischen Ringe auch über ein Kohlenstoffatom der 1,4-Butadienylengruppe gebunden sein können, und

wobei die vorstehend für die Substitution der Alkylgruppen in  $\omega$ -Stellung genannten Phenyl-, Naphthyl- und Biphenylgruppen sowie gegebenenfalls auch partiell hydrierten mono- und bicyclischen heteroaromatischen Ringe im Kohlenstoffgerüst zusätzlich durch Fluor-, Chlor- oder Bromatome, durch Alkylgruppen, Cycloalkylgruppen mit 3 bis 8 Kohlenstoff-

atomen, Nitro-, Alkoxy-, Phenyl-, Phenylalkoxy-, Trifluormethyl-, Alkoxycarbonyl-, Alkoxycarbonylalkyl-, Carboxy-, Carboxyalkyl-, Dialkylaminoalkyl-, Hydroxy-, Amino-, Acetyl-amino-, Propionylamino-, Benzoyl-, Benzoylamino-, Benzoylmethylamino-, Aminocarbonyl-, Alkylaminocarbonyl-, Dialkylaminocarbonyl-, (1-Pyrrolidinyl)carbonyl-, (1-Piperidinyl)carbonyl-, (Hexahydro-1H-azepin-1-yl)carbonyl-, (4-Methyl-1-piperazinyl)carbonyl-, (4-Morpholinyl)carbonyl-, Alkanoyl-, Cyan-, Trifluormethoxy-, Trifluormethylthio-, Trifluormethylsulfinyl- oder Trifluormethylsulfonylgruppen mono-, di- oder trisubstituiert sein können, wobei die Substituenten gleich oder verschieden sein können und die vorstehend erwähnten Benzoyl-, Benzoylamino- und Benzoylmethylaminogruppen ihrerseits im Phenylteil zusätzlich durch ein Fluor-, Chlor- oder Bromatom, eine Alkyl-, Trifluormethyl-, Amino- oder Acetylaminogruppe substituiert sein können,

oder den Rest der Formel



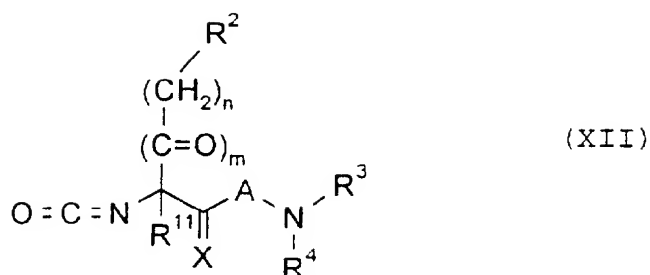
in dem

$R^5$ ,  $R^6$ ,  $R^7$ ,  $R^N$ ,  $Y^1$ ,  $o$  und  $p$  wie in den Ansprüchen 1 bis 6 definiert sind und  $Y^2$  das N-Atom darstellt, bedeutet,

ein Isocyanat der allgemeinen Formel XII,



- 441 -



in der

$\text{R}^2$ ,  $\text{R}^3$ ,  $\text{R}^4$ ,  $\text{R}^{11}$ , A, X, m und n wie in den Ansprüchen 1 bis 6 definiert sind,

mit einem Amin der allgemeinen Formel X,



in der

R wie vorstehend definiert ist,

umgesetzt wird und, falls nötig, anschließend von einer so erhaltenen Verbindung Schutzgruppen abgespalten oder Precursor-Funktionen abgewandelt werden oder

f) zur Herstellung von Verbindungen der allgemeinen Formel I, in der

R eine unverzweigte, am Stickstoffatom unsubstituierte Alkylaminogruppe mit 1 bis 6 Kohlenstoffatomen, die in  $\omega$ -Stellung

durch eine Cycloalkylgruppe mit 4 bis 10 Kohlenstoffatomen,

durch eine oder zwei Phenylgruppen, durch eine 1-Naphthyl-, 2-Naphthyl- oder Biphenyl-Gruppe,

durch eine 1H-Indol-3-yl-, 1,3-Dihydro-2H-2-oxobenzimidazol-1-yl-, 2,4(1H,3H)-Dioxochinazolin-1-yl-, 2,4(1H,3H)-Dioxochinazolin-3-yl-, 2,4(1H,3H)-Dioxothieno[3,4-d]pyrimidin-3-yl-, 3,4-Dihydro-2(1H)-oxothieno[3,4-d]pyrimidin-3-yl-, 3,4-Dihydro-2(1H)-oxothieno[3,4-d]pyrimidin-1-yl-, 3,4-Di-

hydro-2(1H)-oxothieno[3,2-d]pyrimidin-3-yl-, 3,4-Dihydro-2(1H)-oxothieno[3,2-d]pyrimidin-1-yl-, 3,4-Dihydro-2(1H)-oxochinazolin-1-yl-, 3,4-Dihydro-2(1H)-oxochinazolin-3-yl-, 2(1H)-Oxochinolin-3-yl-, 2(1H)-Oxochinoxalin-3-yl-, 1,1-Di-oxido-3(4H)-oxo-1,2,4-benzothiadiazin-2-yl-, 1,3-Dihydro-4-(3-thienyl)-2H-2-oxoimidazol-1-yl-, 1,3-Dihydro-4-phenyl-2H-2-oxoimidazol-1-yl-, 1,3-Dihydro-5-phenyl-2H-2-oxoimidazol-1-yl-, 1,3-Dihydro-2(2H)-oxoimidazo[4,5-c]chinolin-3-yl-, 3,4-Dihydro-5-phenyl-2(1H)-oxopyrimidin-3-yl-, 3,4-Dihydro-6-phenyl-2(1H)-oxopyrimidin-3-yl- oder 1,3-Dihydro-2H-2-oxoimidazo[4,5-b]pyridin-3-yl-Gruppe,

durch einen über ein Kohlenstoffatom verknüpften 5-gliedrigen heteroaromatischen Ring, der ein Stickstoff-, Sauerstoff- oder Schwefelatom oder neben einem Stickstoff- ein Sauerstoff-, Schwefel- oder ein weiteres Stickstoffatom enthält, wobei ein Stickstoffatom einer Iminogruppe durch eine Alkylgruppe substituiert sein kann, oder

durch einen über ein Kohlenstoffatom verknüpften 6-gliedrigen heteroaromatischen Ring, der 1, 2 oder 3 Stickstoffatome enthält, substituiert sein kann, wobei sowohl an die 5-gliedrigen als auch an die 6-gliedrigen heteroaromatischen monocyclischen Ringe jeweils über zwei benachbarte Kohlenstoffatome eine 1,4-Butadienylengruppe angefügt sein kann und die so gebildeten bicyclischen heteroaromatischen Ringe auch über ein Kohlenstoffatom der 1,4-Butadienylengruppe gebunden sein können, und

wobei alle vorstehend für die Substitution der Alkylamino- gruppen in  $\omega$ -Stellung genannten Phenyl-, Naphthyl- und Biphenylyl-Gruppen sowie gegebenenfalls auch partiell hydrierten mono- und bicyclischen heteroaromatischen Ringe im Kohlenstoffgerüst zusätzlich durch Fluor-, Chlor- oder Bromatome, durch Alkylgruppen, Cycloalkylgruppen mit 3 bis 8 Kohlenstoffatomen, Nitro-, Alkoxy-, Phenyl-, Phenylalkoxy-, Trifluormethyl-, Alkoxycarbonyl-, Alkoxycarbonylalkyl-,

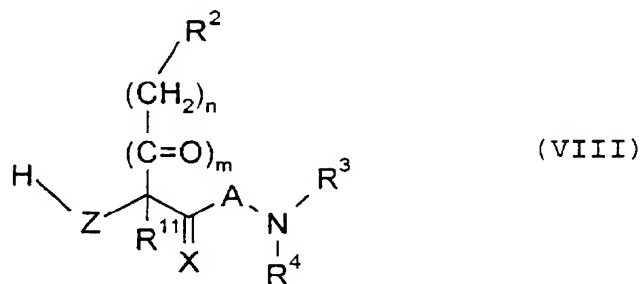
Carboxy-, Carboxyalkyl-, Dialkylaminoalkyl-, Hydroxy-, Amino-, Acetyl-amino-, Propionyl-amino-, Benzoyl-, Benzoylamino-, Benzoylmethylamino-, Aminocarbonyl-, Alkylaminocarbonyl-, Dialkylaminocarbonyl-, (1-Pyrrolidiny1)carbonyl-, (1-Piperidiny1)carbonyl-, (Hexahydro-1H-azepin-1-yl)carbonyl-, (4-Methyl-1-piperaziny1)carbonyl-, (4-Morpholiny1)carbonyl-, Alkanoyl-, Cyan-, Trifluormethoxy-, Trifluormethylthio-, Trifluormethylsulfinyl- oder Trifluormethylsulfonylgruppen mono-, di- oder trisubstituiert sein können, wobei die Substituenten gleich oder verschieden sein können und die vorstehend erwähnten Benzoyl-, Benzoylamino- und Benzoylmethylaminogruppen ihrerseits im Phenylteil zusätzlich durch ein Fluor-, Chlor- oder Bromatom, eine Alkyl-, Trifluormethyl-, Amino- oder Acetylaminogruppe substituiert sein können, und

Z die  $NR^1$ -Gruppe, wobei  $R^1$  wie in den Ansprüchen 1 bis 6 definiert ist, bedeuten,

ein Isocyanat der allgemeinen Formel XIII,



in der R wie vorstehend definiert ist, mit einer Verbindung der allgemeinen Formel VIII,



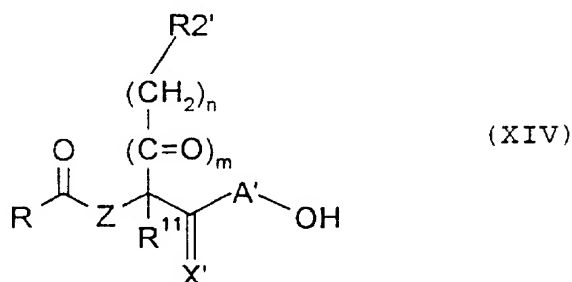
in der  $R^2$ ,  $R^3$ ,  $R^4$ ,  $R^{11}$ ,  $A$ ,  $X$ ,  $m$  und  $n$  wie in den Ansprüchen 1 bis 6 definiert sind, und

Z die  $\text{NR}^1$ -Gruppe bedeutet, wobei  $\text{R}^1$  wie in den Ansprüchen 1 bis 6 definiert ist,

umgesetzt wird und, falls nötig, anschließend von einer so erhaltenen Verbindung Schutzgruppen abgespalten oder Precursor-Funktionen abgewandelt werden oder

g) zur Herstellung von Verbindungen der allgemeinen Formel I, in der X wie in den Ansprüchen 1 bis 6 definiert ist, sofern A keine Bindung bedeutet, oder das Sauerstoffatom darstellt, falls A eine Einfachbindung darstellt,

eine Carbonsäure der allgemeinen Formel XIV,



in der

R, Z,  $\text{R}^{11}$ , m und n wie in den Ansprüchen 1 bis 6 definiert sind,  $\text{R}^2'$  die in den Ansprüchen 1 bis 6 für  $\text{R}^2$  erwähnten Bedeutungen besitzt oder einen durch einen Schutzrest substituierten Rest  $\text{R}^2$  bedeutet,

A' die in den Ansprüchen 1 bis 6 für A angegebenen Bedeutungen hat oder, falls A den zweiwertigen Rest einer Aminosäure bedeutet, in der Seitenkette gegebenenfalls einen Precursorrest für den Rest  $\text{R}^9$  trägt,

mit einer Verbindung der allgemeinen Formel XV,



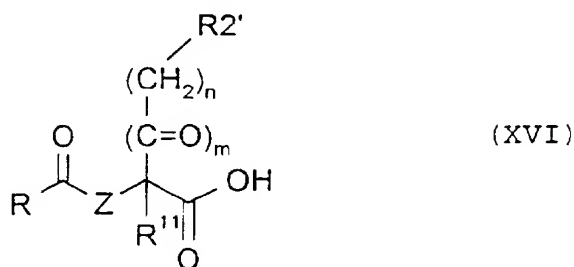
in der

$R^3$  und  $R^4$  die in den Ansprüchen 1 bis 6 erwähnten Bedeutungen besitzen,

gekuppelt wird und, falls nötig, anschließend von einer so erhaltenen Verbindung Schutzgruppen abgespalten oder Precursor-Funktionen abgewandelt werden oder

h) zur Herstellung von Verbindungen der allgemeinen Formel I, in der X das Sauerstoffatom darstellt,

eine Carbonsäure der allgemeinen Formel XVI,



in der

$R$ ,  $Z$ ,  $R^{11}$ ,  $m$  und  $n$  wie in den Ansprüchen 1 bis 6 definiert sind und

$R^{2'}$  die in den Ansprüchen 1 bis 6 für  $R^2$  erwähnten Bedeutungen besitzt oder einen durch einen Schutzrest substituierten Rest  $R^2$  darstellt,

mit einer Verbindung der allgemeinen Formel XVII,



in der

$A'$  die in den Ansprüchen 1 bis 6 für  $A$  angegebenen Bedeutungen hat oder, falls  $A$  den zweiwertigen Rest einer Aminosäure bedeutet, in der Seitenkette gegebenenfalls einen Precursorrest für den Rest  $R^9$  trägt, und

R<sup>3</sup> und R<sup>4</sup> die in den Ansprüchen 1 bis 6 erwähnten Bedeutungen besitzen,

gekuppelt wird und, falls nötig, anschließend von einer so erhaltenen Verbindung Schutzgruppen abgespalten oder Precursor-Funktionen abgewandelt werden oder

i) zur Herstellung von Verbindungen der allgemeinen Formel I, in der

R eine gegebenenfalls am Stickstoffatom durch eine Alkylgruppe mit 1 bis 6 Kohlenstoffatomen oder durch eine Phenylmethylgruppe substituierte unverzweigte Alkylaminogruppe mit 1 bis 6 Kohlenstoffatomen, die in  $\omega$ -Stellung

durch eine Cycloalkylgruppe mit 4 bis 10 Kohlenstoffatomen,

durch eine oder zwei Phenylgruppen, durch eine 1-Naphthyl-, 2-Naphthyl- oder Biphenyl-Gruppe,

durch eine 1H-Indol-3-yl-, 1,3-Dihydro-2H-2-oxobenzimidazol-1-yl-, 2,4(1H,3H)-Dioxochinazolin-1-yl-, 2,4(1H,3H)-Dioxochinazolin-3-yl-, 2,4(1H,3H)-Dioxothieno[3,4-d]pyrimidin-3-yl-, 3,4-Dihydro-2(1H)-oxothieno[3,4-d]pyrimidin-3-yl-, 3,4-Dihydro-2(1H)-oxothieno[3,4-d]pyrimidin-1-yl-, 3,4-Dihydro-2(1H)-oxothieno[3,2-d]pyrimidin-3-yl-, 3,4-Dihydro-2(1H)-oxothieno[3,2-d]pyrimidin-1-yl-, 3,4-Dihydro-2(1H)-oxochinazolin-1-yl-, 3,4-Dihydro-2(1H)-oxochinazolin-3-yl-, 2(1H)-Oxochinolin-3-yl-, 2(1H)-Oxochinoxalin-3-yl-, 1,1-Dioxido-3(4H)-oxo-1,2,4-benzothiadiazin-2-yl-, 1,3-Dihydro-4-(3-thienyl)-2H-2-oxoimidazol-1-yl-, 1,3-Dihydro-4-phenyl-2H-2-oxoimidazol-1-yl-, 1,3-Dihydro-5-phenyl-2H-2-oxoimidazol-1-yl-, 1,3-Dihydro-2(2H)-oxoimidazo[4,5-c]chinolin-3-yl-, 3,4-Dihydro-5-phenyl-2(1H)-oxopyrimidin-3-yl-, 3,4-Dihydro-6-phenyl-2(1H)-oxopyrimidin-3-yl- oder 1,3-Dihydro-2H-2-oxoimidazo[4,5-b]pyridin-3-yl-Gruppe,

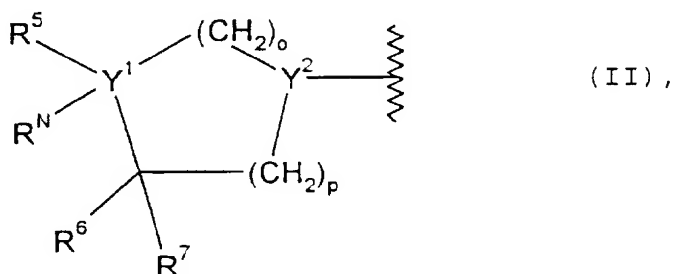
durch einen über ein Kohlenstoffatom verknüpften 5-gliedrigen heteroaromatischen Ring, der ein Stickstoff-, Sauerstoff- oder Schwefelatom oder neben einem Stickstoff- ein Sauerstoff-, Schwefel- oder ein weiteres Stickstoffatom enthält, wobei ein Stickstoffatom einer Iminogruppe durch eine Alkylgruppe substituiert sein kann, oder

durch einen über ein Kohlenstoffatom verknüpften 6-gliedrigen heteroaromatischen Ring, der 1, 2 oder 3 Stickstoffatome enthält, substituiert sein kann, wobei sowohl an die 5-gliedrigen als auch an die 6-gliedrigen heteroaromatischen monocyclischen Ringe jeweils über zwei benachbarte Kohlenstoffatome eine 1,4-Butadienylengruppe angefügt sein kann und die so gebildeten bicyclischen heteroaromatischen Ringe auch über ein Kohlenstoffatom der 1,4-Butadienylengruppe gebunden sein können,

wobei die vorstehend für die Substitution des Alkylteils der Alkylaminogruppen in  $\omega$ -Stellung genannten Phenyl-, Naphthyl- und Biphenyl-Gruppen sowie gegebenenfalls auch partiell hydrierten mono- und bicyclischen heteroaromatischen Ringe im Kohlenstoffgerüst zusätzlich durch Fluor-, Chlor- oder Bromatome, durch Alkylgruppen, Cycloalkylgruppen mit 3 bis 8 Kohlenstoffatomen, Nitro-, Alkoxy-, Phenyl-, Phenylalkoxy-, Trifluormethyl-, Alkoxycarbonyl-, Alkoxycarbonylalkyl-, Carboxy-, Carboxyalkyl-, Dialkylaminoalkyl-, Hydroxy-, Amino-, Acetylamino-, Propionylamino-, Benzoyl-, Benzoylamino-, Benzoylmethylamino-, Aminocarbonyl-, Alkylaminocarbonyl-, Dialkylaminocarbonyl-, (1-Pyrrolidinyl)carbonyl-, (1-Piperidinyl)carbonyl-, (Hexahydro-1H-azepin-1-yl)carbonyl-, (4-Methyl-1-piperazinyl)carbonyl-, (4-Morpholinyl)carbonyl-, Alkanoyl-, Cyan-, Trifluormethoxy-, Trifluormethylthio-, Trifluormethylsulfinyl- oder Trifluormethylsulfonylgruppen mono-, di- oder trisubstituiert sein können, wobei die Substituenten gleich oder verschieden sein können und die vorstehend erwähnten Benzoyl-, Benzoylamino- und Benzoylmethylaminogruppen ihrerseits im Phenylteil zu-

sätzlich durch ein Fluor-, Chlor- oder Bromatom, eine Alkyl-, Trifluormethyl-, Amino- oder Acetylaminogruppe substituiert sein können,

oder den Rest der Formel

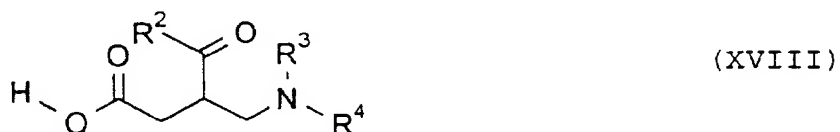


in dem

R<sup>5</sup>, R<sup>6</sup>, R<sup>7</sup>, R<sup>N</sup>, Y<sup>1</sup>, o und p wie in den Ansprüchen 1 bis 6 definiert sind und Y<sup>2</sup> das N-Atom bedeutet,

Z die Methylengruppe,  
X zwei Wasserstoffatome,  
A die Einfachbindung,  
m den Wert 1 und  
n den Wert 0 darstellen,

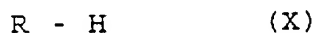
eine Carbonsäure der allgemeinen Formel XVIII,



in der

R<sup>2</sup>, R<sup>3</sup> und R<sup>4</sup> wie in den Ansprüchen 1 bis 6 definiert sind,

mit einem Amin der allgemeinen Formel X,



in der R wie oben erwähnt definiert ist, gekuppelt wird oder



j) zur Herstellung von Verbindungen der allgemeinen Formel I, in der

$R^3$  und  $R^4$  die in den Ansprüchen 1 bis 6 erwähnten Bedeutungen mit Ausnahme der von Wasserstoffatomen besitzen, Z die Methylengruppe, X zwei Wasserstoffatome, A die Einfachbindung, m die Zahl 1 und n die Zahl 0 bedeuten,

ein sekundäres Amin der allgemeinen Formel XVa,



in der

$R^3\text{'}$  und  $R^4\text{'}$  die in den Ansprüchen 1 bis 6 für  $R^3$  und  $R^4$  erwähnten Bedeutungen mit Ausnahme der von Wasserstoffatomen besitzen,

mit Formaldehyd und einer CH-aciden Verbindung der allgemeinen Formel XIX,

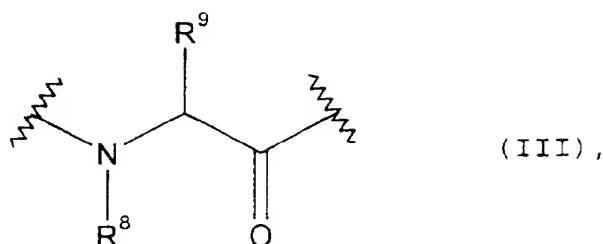


in der

R wie in den Ansprüchen 1 bis 6 definiert ist und  $R^2$  wie in den Ansprüchen 1 bis 6 definiert ist, jedoch mit der Maßgabe, daß gegebenenfalls vorhandene acide Funktionen zweckmäßigerweise durch geeignete Schutzgruppen geschützt sind, umgesetzt wird oder

k) zur Herstellung von Verbindungen der allgemeinen Formel I, in der A den über die -CX-Gruppe mit der  $\text{NR}^3\text{R}^4$ -Gruppe verknüpften zweiwertigen Rest der Formel III,

- 450 -



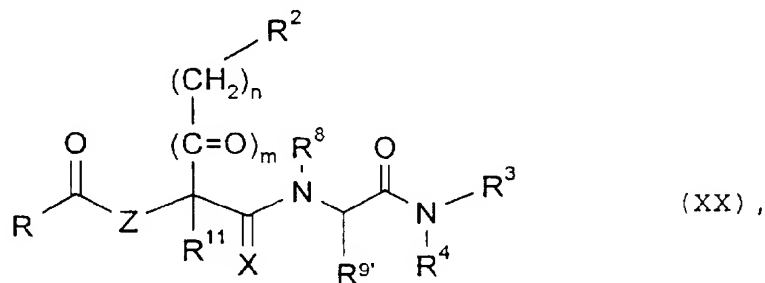
in dem

$R^8$  das Wasserstoffatom, einen Alkyl- oder Phenylalkylrest und

$R^9$  eine unverzweigte Alkylgruppe mit 1 bis 5 Kohlenstoffatomen, die in  $\omega$ -Stellung durch eine Aminoiminomethylamino-Gruppe substituiert ist, darstellen,

bedeutet,

eine Verbindung der allgemeinen Formel XX,



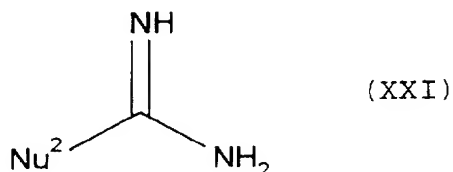
in der

$R$ ,  $R^2$ ,  $R^3$ ,  $R^4$ ,  $R^{11}$ ,  $X$ ,  $Z$ ,  $m$  und  $n$  wie in den Ansprüchen 1 bis 6 definiert sind,

$R^8$  das Wasserstoffatom, einen Alkyl- oder Phenylalkylrest und

$R^9$  eine unverzweigte Alkylgruppe mit 1 bis 5 Kohlenstoffatomen, die in  $\omega$ -Stellung durch eine primäre Amino-Gruppe substituiert ist, darstellen,

mit einem Kohlensäurederivat der allgemeinen Formel XXI,



in der

Nu<sup>2</sup> eine Austrittsgruppe ist oder den Rest der allgemeinen Formel XXII,



in der

R<sup>15</sup> und R<sup>16</sup>, die gleich oder verschieden sein können, Wasserstoffatome oder Alkylreste mit 1 bis 3 Kohlenstoffatomen darstellen, bedeutet, umgesetzt wird und

erforderlichenfalls ein bei den vorstehend beschriebenen Umsetzungen verwendeter Schutzrest wieder abgespalten wird und/oder

gewünschtenfalls eine so erhaltene Verbindung der allgemeinen Formel I in ihre Stereoisomere aufgetrennt wird und/oder

eine so erhaltene Verbindung der allgemeinen Formel I in ihre Salze, insbesondere für die pharmazeutische Anwendung in ihre physiologisch verträgliche Salze übergeführt wird.

12. Verwendung der Verbindungen der allgemeinen Formel I gemäß den Ansprüchen 1 bis 7 zur Erzeugung und Reinigung von Antikörpern.

13. Verwendung der markierten Verbindungen der allgemeinen Formel I gemäß den Ansprüchen 1 bis 7 in RIA- und ELISA-Assays und als diagnostische oder analytische Hilfsmittel in der Neurotransmitter-Forschung.

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 97/04862

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 6 C07K5/06 C07D401/12 C07D409/12 C07D417/12 C07D419/12

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 6 C07K C07D

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 96 15148 A (GENENTECH INC) 23 May 1996 see page 47, line 15; claims 1-10; examples 23-26,32-36; tables IV-V ---	1-5
X	EP 0 706 999 A (SUMITOMO PHARMA) 17 April 1996 see claim 1; example 15 ---	1-5
X	US 4 826 870 A (HIGUCHI NAOKI ET AL) 2 May 1989 see examples 4,8,11 ---	1-5
X	US 4 873 342 A (TANAKA TAKAHARU ET AL) 10 October 1989 see column 3; example SUAM1234 ---	1-5
	-/--	

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

\* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"Z" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

18 December 1997

Date of mailing of the international search report

16. 01. 98

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel: (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Deffner, C-A

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 97/04862

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 5 310 743 A (SCHILLING WALTER ET AL) 10 May 1994 see example 32 ---	1-5
X	EP 0 415 413 A (WARNER LAMBERT CO) 6 March 1991 see claim 1 ---	1-5
X	EP 0 284 632 A (OKAMOTO SHOSUKE ;SHOWA DENKO KK (JP)) 5 October 1988 see claim 1; examples 52,53,57 ---	1-5
X	EP 0 298 135 A (OKAMOTO SHOSUKE ;SHOWA DENKO KK (JP)) 11 January 1989 see example 3; table 3 see claim 1; example 10; table 1 ---	1-5
A	WO 96 04928 A (HUMAN GENOME SCIENCES INC ;SMITHKLINE BEECHAM (US); ADAMOU JOHN (U) 22 February 1996 ---	
A	EP 0 723 774 A (OREAL) 31 July 1996 -----	

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 97/04862

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 9615148 A	23-05-96	AU 4164496 A CA 2203375 A EP 0792289 A	06-06-96 23-05-96 03-09-97
EP 0706999 A	17-04-96	US 5607948 A CA 2166075 A WO 9501336 A	04-03-97 12-01-95 12-01-95
US 4826870 A	02-05-89	JP 1963139 C JP 6096563 B JP 62181270 A JP 1993094 C JP 7030020 B JP 62201877 A AU 588968 B AU 6822887 A CA 1320734 A DE 3785684 A DE 3785684 T EP 0232849 A ES 2056791 T US 5198458 A	25-08-95 30-11-94 08-08-87 22-11-95 05-04-95 05-09-87 28-09-89 06-08-87 27-07-93 09-06-93 21-10-93 19-08-87 16-10-94 30-03-93
US 4873342 A	10-10-89	JP 1896047 C JP 6023191 B JP 61238775 A JP 1924233 C JP 6051677 B JP 62148467 A CA 1309805 A DE 3680578 A EP 0201741 A AU 599926 B AU 6398486 A	23-01-95 30-03-94 24-10-86 25-04-95 06-07-94 02-07-87 03-11-92 05-09-91 20-11-86 02-08-90 25-06-87
US 5310743 A	10-05-94	AT 120456 T AU 660180 B AU 2096592 A CA 2075684 A DE 59201771 D	15-04-95 15-06-95 04-03-93 13-02-93 04-05-95

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 97/04862

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 5310743 A		EP 0532456 A	17-03-93
		ES 2070617 T	01-06-95
		FI 964117 A	14-10-96
		HU 67088 A	30-01-95
		JP 7196649 A	01-08-95
		MX 9204627 A	01-04-93
		NO 973117 A	15-02-93
		NZ 243888 A	26-03-96
		US 5541195 A	30-07-96
		US 5646144 A	08-07-97
-----			
EP 0415413 A	06-03-91	US 5153226 A	06-10-92
		AU 640680 B	02-09-93
		AU 6190190 A	07-03-91
		CA 2024300 A	01-03-91
		CN 1050376 A	03-04-91
		JP 3148247 A	25-06-91
-----			
EP 0284632 A	05-10-88	AU 584502 B	25-05-89
		AU 7076087 A	29-09-88
		US 4873253 A	10-10-89
-----			
EP 0298135 A	11-01-89	AU 587691 B	24-08-89
		AU 7077387 A	29-09-88
-----			
WO 9604928 A	22-02-96	WO 9605221 A	22-02-96
		AU 1800295 A	07-03-96
		AU 7953194 A	07-03-96
		EP 0777684 A	11-06-97
		EP 0777493 A	11-06-97
-----			
EP 0723774 A	31-07-96	FR 2729855 A	02-08-96
		CA 2167980 A	27-07-96
		HU 9600162 A	28-01-97
		JP 8231434 A	10-09-96
		PL 312481 A	05-08-96
-----			

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 97/04862

## A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 6 C07K5/06 C07D401/12 C07D409/12 C07D417/12 C07D419/12

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 6 C07K C07D

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	WO 96 15148 A (GENENTECH INC) 23.Mai 1996 siehe Seite 47, Zeile 15; Ansprüche 1-10; Beispiele 23-26,32-36; Tabellen IV-V ---	1-5
X	EP 0 706 999 A (SUMITOMO PHARMA) 17.April 1996 siehe Anspruch 1; Beispiel 15 ---	1-5
X	US 4 826 870 A (HIGUCHI NAOKI ET AL) 2.Mai 1989 siehe Beispiele 4,8,11 ---	1-5
X	US 4 873 342 A (TANAKA TAKAHARU ET AL) 10.Oktober 1989 siehe Spalte 3; Beispiel SUAM1234 ---	1-5
	-/-	

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

\*A\* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

\*E\* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

\*L\* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

\*O\* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

\*P\* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

\*T\* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

\*X\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

\*Y\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

\*Z\* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

18.Dezember 1997

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

16. 01. 98

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Deffner, C-A



# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 97/04862

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 5 310 743 A (SCHILLING WALTER ET AL) 10.Mai 1994 siehe Beispiel 32 ---	1-5
X	EP 0 415 413 A (WARNER LAMBERT CO) 6.März 1991 siehe Anspruch 1 ---	1-5
X	EP 0 284 632 A (OKAMOTO SHOSUKE ;SHOWA DENKO KK (JP)) 5.Oktober 1988 siehe Anspruch 1; Beispiele 52,53,57 ---	1-5
X	EP 0 298 135 A (OKAMOTO SHOSUKE ;SHOWA DENKO KK (JP)) 11.Januar 1989 siehe Beispiel 3; Tabelle 3 siehe Anspruch 1; Beispiel 10; Tabelle 1 ---	1-5
A	WO 96 04928 A (HUMAN GENOME SCIENCES INC ;SMITHKLINE BEECHAM (US); ADAMOU JOHN (U) 22.Februar 1996 ---	
A	EP 0 723 774 A (OREAL) 31.Juli 1996 -----	

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internat. Aktenzeichen

PCT/EP 97/04862

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 9615148 A	23-05-96	AU 4164496 A	06-06-96
		CA 2203375 A	23-05-96
		EP 0792289 A	03-09-97
-----			
EP 0706999 A	17-04-96	US 5607948 A	04-03-97
		CA 2166075 A	12-01-95
		WO 9501336 A	12-01-95
-----			
US 4826870 A	02-05-89	JP 1963139 C	25-08-95
		JP 6096563 B	30-11-94
		JP 62181270 A	08-08-87
		JP 1993094 C	22-11-95
		JP 7030020 B	05-04-95
		JP 62201877 A	05-09-87
		AU 588968 B	28-09-89
		AU 6822887 A	06-08-87
		CA 1320734 A	27-07-93
		DE 3785684 A	09-06-93
		DE 3785684 T	21-10-93
		EP 0232849 A	19-08-87
		ES 2056791 T	16-10-94
		US 5198458 A	30-03-93
		-----	
US 4873342 A	10-10-89	JP 1896047 C	23-01-95
		JP 6023191 B	30-03-94
		JP 61238775 A	24-10-86
		JP 1924233 C	25-04-95
		JP 6051677 B	06-07-94
		JP 62148467 A	02-07-87
		CA 1309805 A	03-11-92
		DE 3680578 A	05-09-91
		EP 0201741 A	20-11-86
		AU 599926 B	02-08-90
		AU 6398486 A	25-06-87
-----			
US 5310743 A	10-05-94	AT 120456 T	15-04-95
		AU 660180 B	15-06-95
		AU 2096592 A	04-03-93
		CA 2075684 A	13-02-93
		DE 59201771 D	04-05-95

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationale Aktenzeichen

PCT/EP 97/04862

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 5310743 A		EP 0532456 A	17-03-93
		ES 2070617 T	01-06-95
		FI 964117 A	14-10-96
		HU 67088 A	30-01-95
		JP 7196649 A	01-08-95
		MX 9204627 A	01-04-93
		NO 973117 A	15-02-93
		NZ 243888 A	26-03-96
		US 5541195 A	30-07-96
		US 5646144 A	08-07-97
EP 0415413 A	06-03-91	US 5153226 A	06-10-92
		AU 640680 B	02-09-93
		AU 6190190 A	07-03-91
		CA 2024300 A	01-03-91
		CN 1050376 A	03-04-91
		JP 3148247 A	25-06-91
EP 0284632 A	05-10-88	AU 584502 B	25-05-89
		AU 7076087 A	29-09-88
		US 4873253 A	10-10-89
EP 0298135 A	11-01-89	AU 587691 B	24-08-89
		AU 7077387 A	29-09-88
WO 9604928 A	22-02-96	WO 9605221 A	22-02-96
		AU 1800295 A	07-03-96
		AU 7953194 A	07-03-96
		EP 0777684 A	11-06-97
		EP 0777493 A	11-06-97
EP 0723774 A	31-07-96	FR 2729855 A	02-08-96
		CA 2167980 A	27-07-96
		HU 9600162 A	28-01-97
		JP 8231434 A	10-09-96
		PL 312481 A	05-08-96